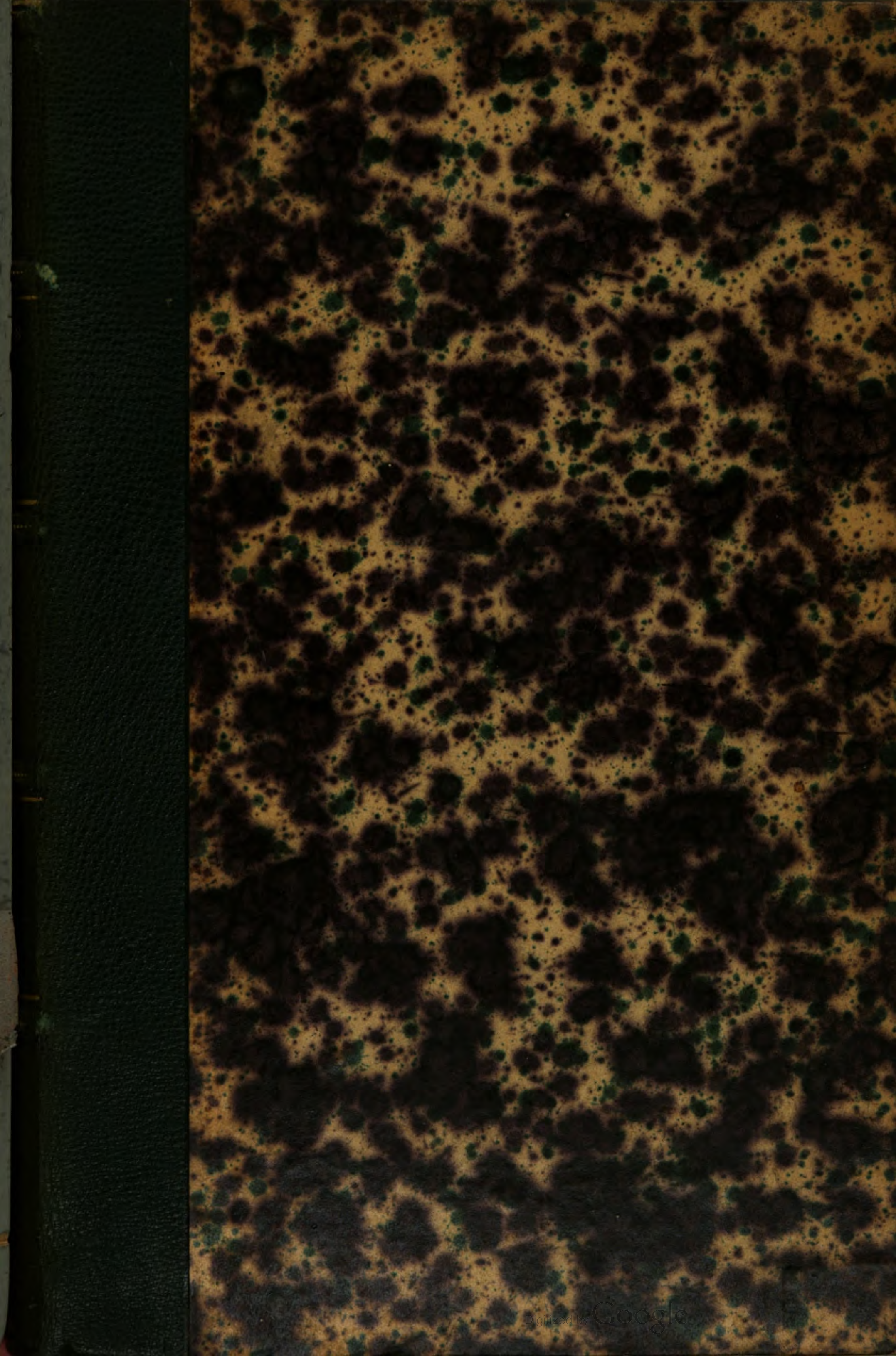
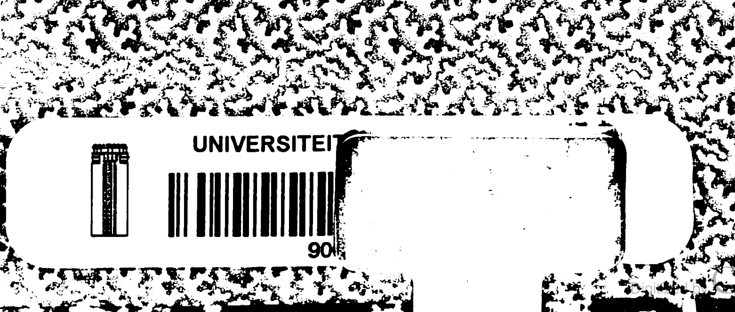
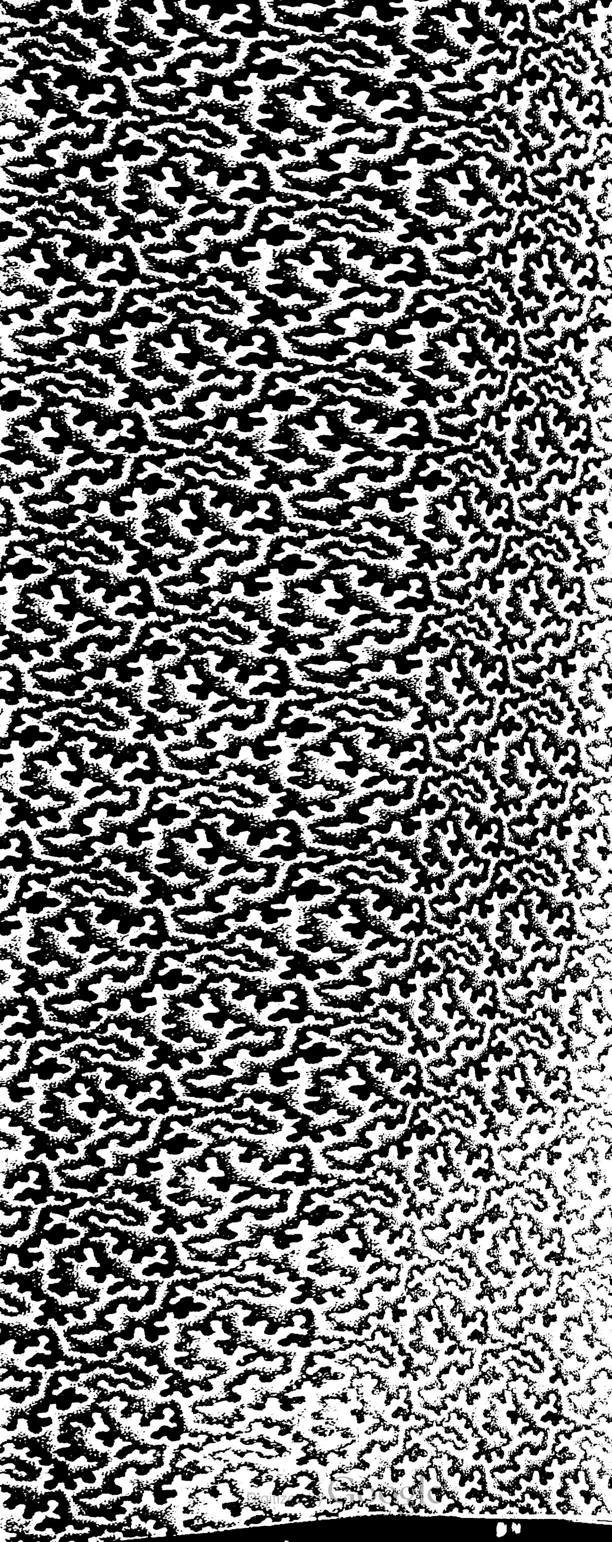



UNIVERSITEIT
90



NOUVEAUX MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DE DIJON,

POUR LA PARTIE DES SCIENCES ET ARTS.

SECOND SÉMESTRE, 1782.



AVERTISSEMENT.

L'ACCUEIL flatteur que le Public a daigné faire au premier Cahier de ces Sémestres, fait espérer à l'Académie que celui-ci sera reçu avec une égale indulgence, & engage cette Compagnie à suivre le projet qu'elle a exposé dans le Prospectus qui a précédé la publication du premier Sémestre de 1782.

Celui de 1783 paroîtra le 15 Janvier 1784. La souscription pour les deux Sémestres de chaque année, continuera d'être de 6 liv. pris à Dijon, & de 7 liv. 10 s. par tout le Royaume, en les recevant par la poste francs de port. On pourra remettre le montant de la souscription à MM. les Directeurs des Postes, & l'on affranchira seulement la lettre d'avis.

On donnera des reconnoissances de

ſouſcription, qui ne ſeront délivrées qu'après la réception de l'argent.

On ſouſcrit en tout temps, *A DIJON chez le S*r*. Cauſſe, Imprimeur de l'Académie, place St. Etienne.*

A PARIS, chez M. Hucherot, Caiſſier des Gages des Secretaires du Roi, rue du Four S. Honoré, maiſon de M. Pottemain, la troiſieme porte cochere en entrant par la rue St. Honoré.

Et chez le ſieur Didot le jeune, Libraire, quai des Auguſtins.

Comme on tirera très-peu d'exemplaires au deſſus du nombre des Souſcripteurs, ceux qui voudront ſouſcrire, ſont priés de faire prendre leur ſouſcription avant le 1er. Octobre.

On trouvera à Dijon chez le Sr. Cauſſe, & à Paris chez le ſieur Didot le jeune, les anciens Mémoires de l'Académie de Dijon, en 2 vol. grand *in*-8°., avec figur. au prix de 10 liv. brochés.

Le Mémoire qui a remporté le Prix de 1770, par Mr. DE BOISSIEU, ſur les Méthodes rafraîchiſſantes & échauffantes, au prix de 4 liv. broché.

TABLE

DES Ouvrages insérés dans le second Sémestre.

APPROBATION.

NOUS ſouſſignés Commiſſaires nommés par l'Académie de Dijon, en exécution des ordres de Monſeigneur le Garde des Sceaux, avons examiné un manuſcrit ayant pour titre, *nouveaux Mémoires de l'Académie de Dijon, pour la partie des Sciences & des Arts, ſecond Sémeſtre de l'année 1782;* & nous n'y avons rien trouvé qui nous ait paru devoir en empêcher l'impreſſion. A Dijon ce 1er. Juillet 1783. *Signé,* MARET & CHAUSSIER.



MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE DE DIJON,
ANNÉE 1782.

SECOND SÉMESTRE.

MÉMOIRE

Sur les moyens de ſaturer les eaux-meres du nitre, ſans perte de l'alkali, & pour éviter le mélange du muriate de potaſſe ou ſel de ſylvius avec le ſalpêtre.

PAR M. DE MORVEAU.



PRÈS avoir retiré tous les ſels cryſtalliſables dans le travail du ſalpêtre, on jetoit anciennement l'eau-mere, c'eſt-à-dire, la portion de liqueur qui ſe refuſoit à toute cryſtalliſation; maintenant que l'on fait

qu'elle tient en quantité de l'acide nitreux tout formé, à qui il ne manque qu'une base alkaline pour donner encore des cryſtaux de ſalpêtre, on la recueille avec ſoin pour la décompoſer, & obtenir par ce moyen tout le ſel qu'elle peut fournir. Mais quoique cette opération ſoit connue de tous les Chymiſtes, & même déjà réduite en pratique dans un grand nombre d'atteliers, elle n'eſt pas à beaucoup près portée à ſa perfection, ainſi que l'ont annoncé MM. les Régiſſeurs, dans l'inſtruction publiée par ordre du Roi en 1777, ſur l'établiſſement des nitrieres, & particuliérement dans leurs obſervations ſur le travail des eaux-meres, où ils diſent (p. 9): *il ſeroit à deſirer que l'on pût trouver un moyen de ſéparer dans l'eau-mere le ſalpêtre à baſe terreuſe, du ſel marin à baſe calcaire, puiſqu'on éviteroit partie de la dépenſe qu'on eſt obligé de faire en potaſſe pour changer la baſe de ces deux ſels, dont l'un abſolument inutile, eſt même nuiſible dans les travaux du ſalpêtre.*

Les ſavans Auteurs de ces obſervations n'ont pas déſeſpéré de la ſolution de ce problême, & j'ai cru que pour y parvenir, il ſuffiſoit d'indiquer des moyens ſimples & peu diſpendieux de juger d'avance la compoſition d'une eau-mere, pour déterminer enſuite ſûrement la quantite d'alkali que l'on doit y ajouter, à l'effet de ſaiſir ſeulement l'acide nitreux, ſans décompoſer le muriate calcaire; c'eſt ce que je développerai dans ce Mémoire, après avoir rappellé quelques principes.

L'eau-mere eſt compoſée, pour la plus grande partie, de ſels terreux déliqueſcents, & tient quelquefois un peu de vitriol calcaire ou ſélénite, & même des ſels neutres, tels que le vitriol de potaſſe ou tartre vitriolé, le ſel commun & le ſalpêtre, dont la cryſtalliſation eſt empêchée, ſoit par les ſels déliqueſcents, ſoit par une portion de matiere graſſe qui ſe trouve communément dans ces eaux, & qui leur donne une couleur jaune. Je ne crois pas que l'on y ait jamais trouvé d'acide libre ou ſurabondant, tel que celui qui arrête la cryſtalliſation de l'alun.

Le vitriol calcaire ne mérite aucune attention, il ſeroit facile de s'aſſurer de ſon exiſtence en verſant dans l'eau-mere une goutte de diſſolution de muriate barotique ou ſel marin à baſe de terre peſante, que le célèbre Bergman nous a fait connoître comme le réactif le plus puiſſant & le plus fidele pour découvrir l'acide vitriolique, & le précipiter ſous forme de ſpat peſant inſoluble, à quelque baſe qu'il ſoit uni. Mais, 1°. il eſt reconnu qu'il faut cinq cents parties d'eau à une chaleur moyenne pour tenir en diſſolution une partie de vitriol calcaire; ainſi dans un quintal d'eau-mere, il ne peut s'en trouver tout au plus que trois onces & quelques grains, qui ne prendroient guere pour leur décompoſition que quatre onces de potaſſe, ce qui n'eſt pas un objet. 2°. Il ne ſerviroit de rien de faire cette épreuve, puiſque dans la pratique on n'auroit aucun moyen aſſez peu diſpendieux

de féparer ce fel, ni par conféquent d'épargner la petite quantité de potaffe néceffaire à fa décompofition.

Il n'eft pas moins inutile de chercher à s'affurer de l'exiftence des fels neutres, parce qu'ils ne peuvent occafionner aucune perte d'alkali dont ils font déjà pourvus (1); que d'autre part il ne feroit pas facile de les féparer autrement que par cryftallifation; enfin, parce que les fels terreux une fois décompofés, il n'y aura plus d'obftacle à la cryftallifation des fels neutres.

A l'égard de la matiere graffe, qui n'eft qu'une portion huileufe ou phlogiftique, produite fans doute par la décompofition des matieres animales ou végétales, & que les fels rendent actuellement foluble dans l'eau, en la mettant dans un état favonneux; il n'y a jufqu'à préfent d'autres moyens connus d'en

(1) Il eft vrai qu'ils n'ont pas tous pour bafe la potaffe, & que l'alkali végétal déplace la foude, fuivant l'obfervation de M. Bergman, à raifon d'une affinité fupérieure; mais ce ne font pas proprement ces fels qui conftituent l'état d'eau-mere, puifqu'ils font par eux-mêmes difpofés à cryftallifer. D'ailleurs, un des Membres de cette Académie lui a déjà annoncé qu'il étoit parvenu à tirer parti de cette affinité; & d'après ce qu'il m'a communiqué de fon procédé, qu'il fe réferve de développer après de nouvelles expériences, je ne crains pas de dire qu'au moyen de cette découverte, l'exiftence de ces fels fera encore moins un obftacle au traitement des eaux-meres, puifqu'elle deviendra elle-même une fource de produit. *Note ajoutée.*

débarraffer les fels, que la répétition des cryftallifations, ou la deffication pouffée jufqu'à calcination. Le premier de ces moyens eft réfervé aux rafineries, il fe pratique fur le fel même & non fur les eaux-meres : le fecond doubleroit infailliblement la dépenfe, & le produit ne feroit pas en proportion. Au furplus, cette matiere inflammable n'eft ici que le moindre des obftacles à vaincre. Quelques Chymiftes ayant obfervé que les eaux-meres de certains fels perdoient une grande partie de ce principe par leur expofition à l'air pendant un très-long-temps, on peut effayer ce moyen, qui ne coûtera rien qu'une forme de vaiffeaux appropriés, une fois faits.

Reftent donc les fels terreux déliquefcents qui doivent être le pincipal objet de l'opération; ces fels font le nitre calcaire, le nitre magnéfien, le muriate calcaire, le muriate magnéfien; peut-être en quelques endroits, des fels nitreux & muriatique alumineux (1). J'ai trouvé de ces derniers dans plufieurs eaux-meres, & je n'en ai pas été furpris, ayant eu plufieurs fois l'occafion de me convaincre que la pierre calcaire ordinaire, & même le

---

(1) Quelques-uns de ces fels font fufceptibles de fe cryftallifer feuls, comme l'a fait voir M. Quatremère Dijonval, & fingulièrement par rapport au nitre magnéfien, & au muriate magnéfien : (Journal phyfique, tome XVII, pag. 388). Mais il n'eft que trop confirmé, par l'expérience, qu'ils ne fe cryftallifent pas lorfqu'ils font mêlés avec des fels déliquefcents.

marbre blanc (1) contient une quantité considérable de cette terre; ce que l'on découvre très-promptement, en les faisant dissoudre dans l'acide muriatique, qui la rejette pour de nouvelle terre calcaire.

Tous les sels dont nous venons de parler, sont aisément décomposés par l'affinité supérieure de l'alkali, lorsqu'on en verse dans l'eau-mere une suffisante quantité; la base terreuse est précipitée, tout l'acide nitreux qui s'y trouve, devient un sel neutre, & fournit, après cela, des crystaux de véritable salpêtre. Voilà en effet la méthode que l'on suit, mais d'où il résulte deux inconvéniens.

Le premier est la perte de la potasse qui devient de jour en jour plus chere; perte assez considérable, parce que l'acide muriatique qu'elle est destinée à saturer en même temps que l'acide nitreux, est toujours très-abondant dans les eaux-meres.

Le second est l'embarras que cause nécessairement, dans la crystallisation, & même dans les cuites successives du raffinage du salpêtre, la présence du muriate de potasse, c'est-à-dire, du sel marin à base d'alkali végétal que l'on a formé, qu'il faut après cela séparer pour purifier le nitre; ce qui se fait

(1) Ceci doit s'entendre du marbre blanc commun; car lorsque j'ai opéré sur du vrai marbre de Carrare, j'ai observé, comme le dit M. Dijonval, que la dissolution est complette & sans aucun résidu. V. le Journal physf. tom. XVIII, pag. 346 & suiv.

d'autant plus difficilement, qu'il ne ſe cryſtalliſe que par réfroidiſſement comme le nitre, & même le plus ſouvent après lui, tellement qu'il s'attache à ſes priſmes tout formés.

Pour éviter ces deux inconvéniens, il ſuffit, comme je l'ai dit, de doſer exactement l'alkali, de maniere qu'il n'y en ait que pour l'exacte décompoſition des ſels nitreux; l'acide de ces ſels étant plus puiſſant que l'acide muriatique, il eſt certain qu'il s'en emparera de préférence, & qu'ainſi il n'y aura ni perte d'alkali, ni formation d'un autre ſel neutre inutile. Peut-être même y trouvera-t-on un nouvel avantage, en réſervant le réſidu des eaux-meres ainſi travaillées pour l'arroſage des maſſes; ſoit à raiſon de la baſe calcaire, qu'il y portera, & que l'on ſait être favorable à la nitrification; ſoit à raiſon de l'acide muriatique lui-même qui, dans l'état de ſel terreux, peut avoir auſſi la propriété que l'on a reconnue au ſel commun, en petite doſe, d'avancer plutôt que de retarder la putréfaction.

Je ſuis très-porté à croire que c'eſt là principalement la maniere d'agir des matieres urineuſes, dont l'utilité eſt bien conſtatée.

Mais pour parvenir à la détermination de la quantité d'alkali néceſſaire à la ſaturation de l'acide propre du ſalpêtre, il faut pouvoir juger d'avance la quantité même de cet acide contenu dans une eau-mere; il faut trouver des moyens ſimples & peu coûteux pour cette opération préliminaire : le procédé ſuivant

m'a paru remplir toutes ces conditions; je me ſuis aſſuré, par des expériences répétées, des réſultats ſur leſquels il eſt fondé. Commençons par indiquer les matieres & les inſtrumens néceſſaires.

On obſervera d'abord de mettre les eaux-meres, pour les travailler, dans un grand vaiſſeau, dont la capacité ſoit déterminée; ou mieux encore, de donner à la cuve, dans laquelle on les raſſemblera, des dimenſions telles que l'on puiſſe meſurer facilement la liqueur qui y eſt contenue, en y plongeant une regle ſur laquelle on aura tracé des lignes de jauge.

Il faut ſe pourvoir, en ſecond lieu, d'un petit vaiſſeau d'épreuve qui doit être de verre, & tenir une meſure donnée de liqueur, comme de trois pouces cubiques, ou d'un ſeiziéme de pinte.

On doit préparer d'avance & tenir en proviſion, dans un flacon, une diſſolution de plomb par l'acide nitreux, & une bouteille de teinture de tourneſol. Ces deux préparations n'ont rien d'embarraſſant. La teinture de tourneſol eſt une infuſion ſimple à froid du tourneſol en drapeaux du commerce. La diſſolution de plomb ſe fait également à froid: on prend de l'eau-forte ordinaire; il n'eſt pas beſoin qu'elle ſoit rectifiée, ni précipitée d'avance, parce qu'elle ſe précipite dans l'opération même, ſuppoſé qu'elle contienne de l'acide muriatique, ou de l'acide vitriolique; on l'affoiblit de trois parties d'eau, on y

jette des lames minces de plomb, & on laiſſe digérer à froid pendant vingt-quatre heures; on filtre après cela la liqueur par le papier, ſur un entonnoir de verre, & on la conſerve dans un flacon bien bouché. Comme elle eſt ſujette à dépoſer par le laps de temps, il ſera bon d'y laiſſer toujours quelques lames de plomb; en la filtrant au moment où l'on voudra s'en ſervir, on ſera toujours ſûr de l'avoir également chargée, ce qui eſt très-important.

Voilà tout ce qui eſt néceſſaire pour l'eſpèce d'analyſe dont il s'agit : je paſſe à la maniere de s'en ſervir.

Lorſqu'on aura amaſſé une ſuffiſante quantité d'eaux-meres pour les travailler, on en remplira d'abord la petite meſure dont nous avons parlé; on y ajoutera alors la diſſolution de plomb, avec la précaution de n'en verſer que très-peu à la fois, de laiſſer repoſer pendant quelque temps, & de s'arrêter dès que la derniere goutte ajoutée ne trouble plus la liqueur qui ſurnage. Si l'eau-mere étoit trop concentrée pour que cet effet fût bien marqué, on y ajouteroit de l'eau; mais il faut bien prendre garde d'en trop mettre, parce que le muriate de plomb, quoique moins ſoluble que la plupart des ſels, l'eſt cependant aſſez pour occaſioner une erreur conſidérable. Suivant M. Wenzel, neuf cent ſoixante parties d'eau bouillante en prennent trente-deux parties : c'eſt pourquoi il vaut mieux, dans tous les cas, déterminer le jeu des affinités par l'agitation des deux liqueurs.

La théorie de cette opération eſt bien connue de tous les Chymiſtes. La terre du plomb que porte l'acide nitreux, s'empare de tout l'acide muriatique de l'eau-mere, & compoſe avec lui le ſel que l'on a nommé fort improprement plomb corné, & que j'appelle muriate de plomb, qui, exigeant pour ſa diſſolution plus d'eau qu'il n'en trouve, ſe précipite ſous forme de poudre blanche (elle s'empareroit auſſi de l'acide vitriolique, s'il y en avoit). Le calce & la magnéſie qu'abandonne l'acide muriatique pour s'unir au plomb, ſont repris au même inſtant par l'acide nitreux de la diſſolution de plomb. Il eſt vrai que l'acide muriatique lâche une plus grande quantité de ces terres, que le même poids d'acide nitreux n'en exige pour ſa ſaturation; car M. Bergman a trouvé, par exemple, que les quantités de calce que prenoient les acides nitreux & muriatique, étoient dans le rapport de 32 à 61 $\frac{1}{31}$, & que les quantités de magnéſie que prenoient ces mêmes acides, étoient dans le rapport de 27 à 51 $\frac{29}{34}$: mais il faut obſerver auſſi, que par une conſéquence du même principe, le plomb qui s'unit à l'acide muriatique a probablement exigé, pour ſa diſſolution, une doſe plus forte d'acide nitreux; de ſorte qu'elle ſuffit à rediſſoudre les terres, ou à ſi peu de choſe près, que la différence ne peut être d'aucune importance.

La diſſolution de plomb fait ici ce que l'on opere journellement dans les laboratoires

des Chymiſtes, pour la purification de l'eau-forte par la diſſolution d'argent : mais la différence très-conſidérable du prix, & même de la manipulation dans la préparation, eſt un motif aſſez puiſſant pour décider la préférence que je donne à la diſſolution de plomb; elle a d'ailleurs les mêmes avantages; elle n'a d'autre inconvénient, ſi c'en eſt un, que celui qu'auroit également la diſſolution d'argent, de porter une chaux métallique dans la liqueur, & d'obliger en conſéquence de jeter le peu de terre de magnéſie que l'on doit ſéparer enſuite de la meſure d'épreuve par l'alkali; mais cette perte d'une matiere ſi peu précieuſe, que l'on néglige même le plus ſouvent dans les travaux en grand, ne mérite pas qu'on s'en occupe dans un eſſai préliminaire.

Après avoir ainſi précipité l'acide muriatique de l'eau-mere, on la jettera ſur un filtre pour ſéparer le muriate de plomb, & il ne reſtera plus qu'à ſaturer l'acide nitreux avec l'alkali même, dont on ſera approviſionné pour le travail de l'eau-mere; on ne riſquera rien alors d'étendre la liqueur avec une grande quantité d'eau, il ſera même néceſſaire de la délayer à un certain point, pour empêcher ce qu'on appelle le miracle chymique, c'eſt-à-dire, que le mêlange des deux liqueurs ne produiſe une maſſe concrête.

La ſeule attention qu'exige cette ſeconde opération, eſt d'attendre le point de ſaturation, pour ne pas laiſſer d'acide nitreux

dans l'eau-mere, & de ne le point passer; ce qui emporteroit une consommation inutile d'alkali dans le travail de la cuve, feroit perdre par conséquent l'avantage de l'essai, & reproduiroit les inconvéniens que l'on cherche à éviter. On parviendra aisément à trouver ce point précis, en versant d'abord dans la liqueur quelques gouttes de la teinture de tournesol qui la feront passer au rouge; les changemens de nuance que détermine successivement l'alkali, avant que de rétablir le bleu, ou d'augmenter son intensité, feront juger lorsqu'on devra s'arrêter. Un morceau de papier coloré par la même teinture, pourroit également servir à indiquer les progrès de saturation.

Comme on aura tenu note de la quantité d'alkali employée, soit en pesant ce sel en nature, soit en pesant l'eau dans laquelle on en aura fait dissoudre une dose déterminée; en déduisant, dans tous les cas, ce qui en reste, on pourra établir, sur le rapport des mesures, l'estimation de ce qui sera nécessaire à la saturation de la totalité de l'eau-mere. Mais on sent bien qu'il y auroit erreur, & même notable dans ce calcul, si l'on ne faisoit encore diminution de la portion de l'alkali qui a été prise par l'acide nitreux étranger à l'eau-mere, & qui y a été porté par la dissolution de plomb. Pour la retrancher il faut la connoître; il faut sur-tout pouvoir arriver à cette connoissance par des moyens simples, expeditifs, qui, en peu de jours, deviennent

une routine aveugle, mais ſûre dans la main des Ouvriers les moins intelligens; c'eſt-là ſans doute le point épineux du problême, je crois cependant pouvoir en offrir une ſolution ſatisfaiſante.

J'ai d'abord penſé que l'on pourroit précipiter la terre du plomb par l'eau de chaux; ce moyen eût été très-commode, nullement diſpendieux : le précipité de plomb auroit bientôt fait connoître la quantité d'acide nitreux qui avoit ſervi à ſa diſſolution; mais il a fallu l'abandonner, parce que l'eau de chaux précipite également la magnéſie, c'eſt même un très-bon intermede pour ſéparer exactement cette terre, & l'avoir, ſinon abſolument ſeule, du moins beaucoup plus pure que celle que l'on trouve le plus ſouvent dans le commerce, & qui n'eſt que de la terre calcaire.

Après avoir parcouru les divers procédés chymiques qui pouvoient conduire au même but, & reconnu que les uns exigeoient une manipulation difficile, que les autres conſumoient des matieres trop précieuſes, j'ai trouvé qu'il n'y auroit rien de plus avantageux que de prendre pour baſe de cette eſtimation, la quantité même de muriate de plomb qui ſe feroit formé pendant la précipitation : j'ai donc cherché ce rapport, & j'ai découvert, par une ſuite d'opérations ſur des doſes connues, & en m'aidant de quelques données du célèbre Bergman, dans ſon Traité de l'analyſe des eaux, qu'une quantité

d'acide muriatique qui pouvoit tenir en dissolution 126 grains $\frac{1}{4}$ de calce pur, c'est-à-dire absolument privé d'eau & d'acide méphitique, qui par conséquent auroit dissous environ deux cent vingt-neuf grains de terre calcaire ou calce méphitisé, qui auroit produit avec l'alkali végétal à peu près deux cent quatre-vingt-trois grains de muriate de potasse, étoit en état de précipiter la terre du plomb, tenue en dissolution par de l'acide nitreux en quantité suffisante pour absorber environ 116 grains $\frac{2}{3}$ d'alkali végétal pur, 271 grains $\frac{1}{4}$ d'alkali végétal complétement méphitisé, & de former avec lui 238 grains $\frac{1}{10}$ de nitre crystallisé; en un mot, que cette même quantité d'acide nitreux étoit en état de dissoudre quatre cent dix-neuf grains de plomb, laquelle dissolution étant versée dans une liqueur contenant de l'acide muriatique au degré de concentration moyenne des eaux-meres, y occasioneroit un précipité d'à peu près cinq cent vingt grains de muriate de plomb, restant de 578, somme totale du sel qui s'est formé par cette union, & dont le surplus est tenu en dissolution par la liqueur. On conçoit que ce précipité doit être desséché à un degré fixe de chaleur, comme celui de l'eau bouillante, avant que d'en prendre le poids pour le rendre moins variable.

Connoissant ces résultats, il est facile de suivre tout ce qui se passe dans cette opération, & même de dresser une table qui présente, au premier coup d'œil, les quantités

d'alkali à déduire, eû égard aux différentes quantités de muriate de plomb que l'on aura obtenues; c'eſt-là, comme je l'ai dit, l'objet le plus intéreſſant, parce qu'une fois que l'on ſaura quelle eſt la quantité entiere de ſalin qui eſt néceſſaire pour ſaturer tout l'acide nitreux d'une eau-mere, ou plutôt de tant de pouces cubes de cette eau-mere, il n'eſt perſonne qui ne puiſſe indiquer ce qu'il faudra pour la même opération dans la cuve.

Si l'on trouvoit qu'il fût embarraſſant de priver le muriate de plomb d'une portion d'eau ſurabondante, & d'arriver toujours au même point précis de deſſication, je puis encore donner le moyen de ſupprimer cette petite manipulation : il ſuffira, après la précipitation, de verſer la liqueur dans un vaſe de verre cylindrique, au dehors duquel on aura appliqué une lame de papier contenant des diviſions.

Ces diviſions peuvent être meſurées, par exemple, par deux gros d'eau diſtillée à une chaleur moyenne; c'eſt-à-dire, qu'ayant peſé exactement deux gros d'eau diſtillée, on les verſera dans le vaſe cylindrique, & on marquera la ligne de ſurface du liquide ſur la lame de papier collée.

Rien n'empêchera de faire, ſi l'on veut, la précipitation même dans ce vaſe; on l'agitera légérement pour mêler toutes les matieres & les mettre en contact, pour empêcher que le muriate de plomb n'adhére ſur-tout aux parois, ou même qu'il ne prenne la forme cryſ-

talline, qui lui feroit occuper plus d'espace. On le laissera ensuite reposer pendant quelques heures, & on n'aura plus qu'à prendre le degré sur la lame de papier; ce qui sera d'autant plus aisé, que dans cette opération l'eau-mere se décolore & devient plus limpide.

La pratique fera sans doute découvrir encore bien d'autres moyens de perfectionner cette opération; je n'ai cherché jusqu'ici qu'à en établir la possibilité, qu'à en déterminer le procédé par des principes sûrs & des expériences exactes, & je crois avoir rempli ces deux objets.

ADDITION

AU MÉMOIRE PRÉCÉDENT.

LORSQUE je communiquai à l'Académie mes vues pour le traitement économique des eaux-meres du nitre, je lui annonçai que je ne tarderois pas à lui rendre compte d'un essai en grand de mon procédé; il a été fait à la nitriere Saint Médard de cette Ville, en présence de M. Champy qui a bien voulu m'aider à le diriger; le succès a été aussi complet qu'on pouvoit le desirer pour la confirmation des principes de ce Mémoire & la démonstration des avantages qu'on peut en tirer dans la pratique:

pratique, aussi M. Champy n'a-t-il pas hésité de l'adopter dans le traitement des eaux-meres de la rafinerie ; mais les observations que j'ai recueillies de cette expérience, m'ayant engagé à simplifier encore la méthode, je n'insisterai ici que sur les détails qui peuvent servir à motiver les changemens, ou à conduire les Ouvriers dans l'exécution d'une opération que je regarde enfin comme la solution du problême.

Nous avions fait réunir quelques jours auparavant dans une même cuve les eaux-meres de différentes cuites, & on les avoit laissé déposer.

Une pinte de ces eaux se trouva peser trois livres trois onces trois gros soixante grains ; étendues de trois parties d'eau de puits, elles donnoient au pese-liqueur du nitre 24 degrés $\frac{1}{4}$, & avec cinq parties d'eau 17 degrés $\frac{1}{2}$.

Ayant rempli de cette eau-mere une phiole contenant exactement trois pouces cubiques, elle fut trouvée du poids de trois onces deux gros trois grains : elle fut versée dans un grand verre, & on y laissa tomber goutte à goutte de la dissolution nitreuse de plomb, jusqu'à ce qu'elle ne formât plus de précipité : on y employa dix onces trois gros trente-trois grains de dissolution nitreuse de plomb bien saturée.

On filtra ensuite, pour séparer le précipité de muriate de plomb, la liqueur qui avoit passé par le filtre fut étendue de quatre parties d'eau, elle fut chargée de teinture de tourne-

ſol, juſqu'à ce qu'elle eût pris une belle nuance bleue.

On avoit fait d'avance diſſoudre dans une livre d'eau quatre onces de vedaſſe ou ſalin du commerce, qui avoient été priſes dans la tonne deſtinée à la précipitation de l'eau-mere; cette diſſolution filtrée peſoit dix-neuf onces trois gros.

On verſa de cette diſſolution alkaline dans la portion d'eau-mere ci-deſſus, juſqu'à ce qu'elle n'occaſionât plus de précipité. La couleur jaune de la leſſive alkaline ayant fait diſparoître dès le commencement la nuance bleue de l'infuſion de tourneſol, on y plongea de petites lames de papier colorées par le fernambouc & par le curcuma ou terra-merita, pour eſtimer le point précis de ſaturation; ces deux réactifs furent même jugés plus avantageux, en ce qu'ils ne s'alterent que quand l'alkali commence à être par excès dans le mélange : le premier paſſe, comme l'on ſait, du rougeâtre au violet, il eſt le plus ſenſible pour de petites quantités; le ſecond paſſe du jaune au rouge, ſes nuances ſont plus marquées.

La ſaturation de cette portion d'eau-mere exigea quatorze onces cinquante-quatre grains de diſſolution de vedaſſe, qui, ſuivant la règle de proportion, contenoient deux onces ſix gros ſoixante & dix grains de ce ſalin en nature.

Il ne reſtoit plus qu'à déduire de cette quantité la portion qui avoit ſervi à neutra-

liser l'acide nitreux, porté dans la liqueur, avec la dissolution de plomb; mais auparavant il falloit la connoître. L'estimation par le poids ou par le volume du précipité de muriate de plomb, nous parut trop compliquée pour la fixer à chaque fois par le calcul, & à cause des différens degrés de concentration, trop inégale pour être réduite en tables; nous crûmes devoir prendre pour cette premiere expérience une voie plus sûre, & qui n'eut que l'inconvénient d'augmenter la manipulation de l'essai; on dosa exactement une portion de dissolution nitreuse de plomb égale à celle employée à précipiter les trois pouces cubiques d'eau-mere, on y versa de la dissolution alkaline (préparée avec le même salin) jusqu'à ce que l'altération des papiers de fernambouc & de curcuma indiquât la saturation complette; & comme il fallut une once deux gros treize grains de cet alkali, pour saturer la dissolution nitreuse de plomb, on conclut qu'il falloit soustraire cette quantité des deux onces six gros soixante & dix grains qui avoient été employés dans la premiere opération de l'essai.

Etant ainsi connu que trois pouces cubiques, ou trois onces deux gros trois grains de notre eau-mere, exigeoient pour la saturation de l'acide nitreux seul, une once quatre gros cinquante-sept grains de notre salin (1),

(1) Comme il restoit encore nécessairement dans la

il étoit facile de déterminer, par le volume ou par le poids, la quantité néceſſaire pour le traitement de la cuve.

Nous fimes mettre en conſéquence dans la chaudiere ſeize ſceaux de cette eau-mere, peſant chacun cinquante-neuf livres huit onces, & faiſant en totalité 973 liv. $\frac{1}{2}$.

On y ajouta trois cent ſoixante & douze livres cinq onces de ſalin diſſoutes dans vingt-quatre ſceaux ou huit cent ſoixante-quatre livres d'eau; on mêla le tout, on alluma un peu de feu ſous la chaudiere pour favoriſer la combinaiſon, & on laiſſa former le dépôt.

Dès le lendemain on put enlever douze ſceaux de liqueur claire, le ſurplus fut tranſporté dans un cuvier deſtiné à ces ſortes de précipitations, & percé de pluſieurs trous à différentes hauteurs pour donner la facilité de faire couler l'eau-mere à meſure que le précipité terreux s'abaiſſe. Cette ſéparation ſe fit aſſez lentement, mais enfin toutes ces portions de liqueur, recueillies ſucceſſivement, ayant été réunies & traitées ſuivant la méthode ordinaire pour l'évaporation & la

---

liqueur un peu de muriate de plomb en diſſolution, lorſqu'on y a verſé la leſſive alkaline, il eſt certain que ce ſel a été également décompoſé, & qu'ainſi une portion d'alkali a été priſe par ſon acide; mais l'erreur occaſionnée par cette circonſtance ne pouvoit être bien préjudiciable, parce qu'il importe de doſer toujours l'alkali plutôt au deſſus qu'au deſſous de la proportion de l'acide nitreux.

cryſtalliſation, on trouva, après le réfroidiſſement, de beaux priſmes de ſalpêtre ſur leſquels on n'appercevoit aucun de ces cubes de muriate de potaſſe que les eaux-meres fourniſſent ordinairement en ſi grande quantité; & l'épreuve de l'eau-mere qu'avoit laiſſé cette cryſtalliſation, fit connoître que ce n'étoit réellement que du muriate calcaire ou magnéſien, tenant à peine quelques parcelles de nitre tout formé qui y étoient en diſſolution, mais pas un atome de nitre terreux.

Il eſt donc bien démontré que l'on eſt parvenu dans cet eſſai à remplir les trois grands objets annoncés dans mon Mémoire.

1°. De ne laiſſer dans l'eau-mere aucune partie d'acide nitreux qui ne ſoit ſaturée d'alkali.

2°. De prévenir la formation du muriate de potaſſe.

3°. De ne pas employer plus de potaſſe qu'il n'eſt néceſſaire pout obtenir tout le ſalpêtre que l'eau-mere peut donner. On trouve, par le calcul qu'il y a eu dans notre opération, une épargne réelle de cent vingt-deux livres de potaſſe, c'eſt-à-dire, d'un quart ſur le total de ce qu'on auroit conſommé pour décompoſer tous les ſels de l'eau-mere, comme on le pratiquoit ci-devant, & comme on étoit obligé de le faire, dès qu'on n'avoit aucune maniere de connoître le terme où l'on devoit s'arrêter.

§.

Le ſuccès de cette épreuve m'a encore engagé à de nouvelles recherches pour perfectionner le procédé, pour en diminuer la manipulation, pour en abréger ſur-tout les calculs, & je crois y être parvenu.

Un ſavant Chymiſte Allemand (M. Wenzel), qui a donné une application particuliere à déterminer avec exactitude les proportions de toutes les diſſolutions dans tous les acides, a conclu de ſes expériences, que le même acide muriatique qui exigeoit pour ſa ſaturation 440 $\frac{4}{9}$ parties de potaſſe pure, prenoit 640 parties de plomb; on va voir que ce rapport connu remplace très-bien une partie des manipulations les plus délicates; & comme en negligeant la fraction, il peut ſe réduire à l'expreſſion plus ſimple de 11 : 16, il n'y aura plus de calculs embarraſſans.

La ſeule condition eſſentielle ſera donc de connoître exactement la quantité de plomb qu'il faudra porter dans l'eau-mere d'épreuve, & on y parviendra facilement en faiſant diſſoudre dans de l'acide nitreux pur une quantité donnée de ce métal, & prenant avant & après l'operation le poids de la diſſolution. Peu importe que cette diſſolution ſoit ſaturée ou avec excès d'acide, on ſera même quelquefois obligé d'en ajouter par ſurabondance, pour reprendre la terre métallique qui eſt ſujette à ſe précipiter ſponta-

nément après un certain temps; mais l'excès d'acide nitreux n'empêchera point l'action du plomb sur l'acide muriatique de l'eau-mere, & c'est tout ce qu'on cherche dans ce nouveau procédé, qui aura encore l'avantage d'une plus grande précision sur la méthode précédente, en ce que l'on ne sera pas exposé à porter dans la liqueur une quantité incertaine de muriate de plomb. J'ai pensé qu'on seroit bien aise de trouver ici un résumé de toutes les opérations progressives qu'il exige, & c'est par-là que je terminerai cette Addition.

Tableau de toutes les opérations nécessaires pour l'essai des eaux-meres.

1°. Les eaux-meres ayant été réunies & mêlées quelques jours auparavant dans une même cuve, on en prendra deux fois la même mesure dans une fiole d'une capacité donnée, comme de trois pouces cubiques, & on vérifiera encore par le poids l'égalité de ces mesures.

2°. On fera dissoudre dans une livre d'eau quatre onces de la potasse destinée à la saturation de l'eau-mere; cette dissolution filtrée, on fera note de son poids.

3°. L'une des mesures d'eau-mere, que j'appelle *mesure d'épreuve des deux acides*, sera versée dans un grand verre, & étendue de quatre parties d'eau; on y plongera deux lames de papier, l'une teinte par le fernam-

bouc, l'autre par le curcuma, après quoi on y ajoutera peu à peu de la lessive alkaline du n°. 2, jusqu'à ce que les papiers colorés marquent que l'on a atteint le point de saturation.

Lorsqu'on sera un peu exercé dans cette pratique, on n'aura pas besoin de faire passer au rouge la teinture de curcuma, on s'arrêtera à la premiere nuance violacée que prendra le fernambouc; & dans ce cas, l'excédant du point de saturation sera un infiniment petit.

4°. On pesera le restant de la dissolution de potasse qui fera connoître la quantité employée; & en déduisant de cette quantité $\frac{4}{7}$ pour l'eau de dissolution, on aura le poids exact de la quantité de *cet* alkali nécessaire à la saturation complette des deux acides de *cette* eau-mere : *premiere base* qu'il falloit acquérir.

5°. La seconde mesure d'eau-mere, que j'appelle *mesure d'épreuve de l'acide muriatique*, sera mise également dans un grand verre, & étendue de deux parties d'eau, pour empêcher que le précipité de muriate de plomb ne demeure suspendu au dessus de la liqueur, ce qui arriveroit, si elle étoit trop concentrée. Ici, comme dans tout le reste du procédé, on ne doit plus faire usage que d'eau de pluie.

6°. On pesera la dissolution nitreuse de plomb, qui aura été préparée d'avance avec soin, pour connoître la quantité de plomb dissoute, & on prendra note de son poids.

On ne doit employer, pour cette diſſolution, que de l'acide nitreux pur, autrement il y auroit erreur dans l'eſtimation de la quantité diſſoute par le poids du métal reſtant. Il eſt bon d'avertir encore que l'acide nitreux affoibli, agit mieux ſur le plomb que lorſqu'il eſt concentré (1); on peut aider cette diſſolution par la chaleur, mais il faut ſe garder d'y ajouter de l'eau froide lorſqu'elle eſt chaude, parce qu'elle ſe troubleroit ſur le champ : on prévient facilement cette décompoſition, en y portant en même temps un peu d'acide ſurabondant ; & j'ai déjà annoncé que cet excès d'acide ne pouvoit produire ici aucun inconvénient, qu'il étoit même utile pour rendre la diſſolution plus permanente.

7°. On verſera peu à peu de cette diſſolution nitreuſe de plomb dans l'eau-mere du n°. 5, juſqu'à ce que l'on s'apperçoive qu'elle ne la trouble plus ; ce que l'on reconnoîtra très-aiſément, en mettant ſur la fin aſſez d'intervalle entre les gouttes pour laiſſer éclaircir le mêlange.

8°. On repeſera alors le flacon de la diſſolution de plomb, pour juger, par la diminu-

(1) M. Wenzel emploie un eſprit de nitre étendu de neuf parties d'eau diſtillée ; & il aſſure qu'ayant porté une ſemblable diſſolution au point de ſaturation, il y laiſſa, pendant une ſemaine entiere, une lame de fer, ſans que le plomb fût précipité en aucune maniere, & ſans que le fer fût attaqué.

tion de poids; de la quantité de métal qui a été pris par l'acide muriatique de l'eau-mere.

Ce terme formant *la seconde base* de l'opération, il ne restera plus qu'à déduire de la somme entiere d'alkali du n°. 4, une quantité qui soit au plomb muriatisé dans l'eau-mere, comme 11 est à 16; le produit de cette soustraction sera la vraie dose d'alkali qui convenoit à la mesure d'épreuve pour décomposer complétement les nitres terreux, ou pour ne décomposer qu'eux. La proportion du poids ou du volume, suivant que l'on le jugera plus commode, donnera enfin la vraie dose de ce même alkali, qu'il faut employer pour traiter avec le même avantage toute la masse d'eau-mere de la cuve.

SUITE DU MÉMOIRE

DE M. DURANDE,

SUR LES PIERRES BILIAIRES.

PREMIERE *Observation.* La nommée Foron, veuve d'un Maréchal, âgée d'environ soixante ans, souffroit, depuis douze ans, de coliques hépatiques. Elle avoit inutilement fait usage de différens remedes, & croyoit sa maladie incurable. Mais ayant pris un purgatif au mois de Mars 1774, elle fut

si mal, qu'on m'appella pour la secourir. Les douleurs étoient portées à la plus grande violence, & presque jusqu'aux convulsions; la malade vomissoit & alloit en même temps du ventre, l'hypocondre étoit tendu & douloureux, le pouls lent & concentré. Je conseillai des fomentations, des boissons délayantes, une potion huileuse à laquelle je fis ajouter la liqueur minérale d'Hofman, des lavemens, *&c.* Après quatorze heures de souffrance, les douleurs se terminerent par la jaunisse, avec des demangeaisons insupportables. Je prescrivis les bains, le petit lait, les jaunes d'œufs dissous dans l'eau froide, toujours avec la liqueur minérale, les lavemens. Les souffrances revinrent par intervalle, mais elles ne furent que passageres; au sixiéme jour la jaunisse se dissipa, mais les demangeaisons & l'insomnie persisterent; après quinze jours il y eut un nouvel accès de colique qui fut moins violent, & suivi seulement d'une jaunisse partielle qui dura peu. La malade continua les bains & le petit lait pendant environ six semaines; ensuite elle prit, tous les matins, un mélange d'éther & d'esprit de térébenthine, à parties égales, à la dose d'un gros, elle buvoit pardessus une écuelle de petit lait, à laquelle on ajoutoit du suc de chicorée blanche; elle faisoit usage, dans la journée, d'une tisanne avec la racine de bouillon blanc, la crême de tartre & la réglisse; elle continua l'usage de l'éther & de l'esprit de térébenthine pendant environ trois

mois; elle fut ensuite purgée deux fois sans douleur; & depuis ce temps elle a toujours joui d'une très-bonne santé jusqu'en 1781, où elle succomba à une fiévre maligne qui fit bien des ravages dans cette Ville. Je ne vis cette femme que sur la fin de sa maladie; elle n'étoit point jaune, elle n'avoit le ventre ni tendu, ni douloureux; elle ne souffroit point de colique, mais elle étoit dans le délire, son pouls étoit très-mauvais, sa respiration courte; cette maladie ne me parut avoir aucun rapport avec ses anciennes coliques.

Seconde observation. Mad^e^. de L. M** se rendit à Dijon en 1776; elle souffroit de coliques hépatiques depuis dix ans. Elle avoit été traitée par plusieurs Médecins, mais, entr'autres, par deux qui jouissent d'une grande réputation. Le premier, à l'exemple de Sydenham, avoit regardé cette colique comme nerveuse, & avoit inutilement prescrit un long usage d'antispasmodiques relâchans. Le second jugea mieux la maladie, mais il employa néanmoins avec aussi peu de succès les délayans, les apéritifs doux, les eaux de Vichi, enfin le lait d'ânesse. Les coliques étoient très-douloureuses & très-fréquentes, souvent suivies de jaunisse. Dans l'intervalle la malade avoit des douleurs dans différentes parties, sur-tout à la clavicule & aux cuisses, on avoit soupçonné ces douleurs d'être rhumatisantes. Cette Dame avoit passé le temps critique, elle étoit d'une grande vivacité, elle avoit beaucoup

maigri, elle frémissoit en racontant les douleurs horribles qui accompagnoient ses coliques. Elle voulut voir la veuve Foron, & satisfaite de l'état de cette femme, elle consentit à faire tout ce que je crus nécessaire à sa guérison. Elle usa de bains, de boissons rafraîchissantes, enfin de lait d'ânesse. Après environ deux mois de préparation, elle prit le mélange d'éther & d'esprit de térébenthine, en buvant pardessus du petit lait & des sucs d'herbes rafraîchissantes; elle usoit en même temps de bains par intervalle, & interrompoit le remède pour quelques jours, lorsqu'elle se trouvoit trop échauffée. Pendant environ trois mois qu'elle fit usage de ce dissolvant, elle n'eut aucune colique. Il regnoit alors à Dijon des fiévres bilieuses, & sur-tout dans le quartier où cette malade étoit logée. La Dame qui l'avoit reçue, en fut, avec un de ses domestiques, la triste victime. Mad^e^. de L. M**, dans un temps où l'engorgement des conduits biliaires auroit rendu son état très-dangereux, soutint cette fiévre sans accident, & partit très-bien rétablie. Depuis ce temps, quoiqu'elle n'ait pas été fort exacte dans son régime, elle a joui d'une bonne santé. Il lui survint tout-à-coup, l'année derniere, une douleur violente au côté droit: le souvenir de ce qu'elle avoit souffert autrefois, lui rendit peut-être encore cette douleur plus atroce. Elle m'écrivit qu'elle s'étoit beaucoup échauffée en élevant des vers-à-soie, dont elle n'avoit voulu confier

le ſoin à perſonne, & en obſervant peu de régime, que ſa douleur étoit calmée, que ſes urines n'en avoient pas été plus colorées, qu'elle n'avoit point eu la jauniſſe, & qu'elle ſe portoit bien. Je regardai cet accident comme une ſuite de la chaleur du foie, je lui conſeillai de ſe rafraîchir & de ſe faire ſaigner : depuis ce temps elle jouit d'une très-bonne ſanté.

Troiſiéme obſervation. Madᵉ. de B *** me conſulta, la même année, pour des coliques hépatiques auxquelles elle étoit ſujette depuis très-long-temps. Elle ſe plaignoit d'un reſſerrement conſidérable, d'une corde très-douloureuſe à la région de l'eſtomac, ſes digeſtions ſe faiſoient très-difficilement & très-mal, ſes déjections étoient blanches, ſes douleurs étoient d'une violence extrême. Je lui conſeillai d'inſiſter long-temps ſur les délayans, les humectans, les relâchans, & de prendre enſuite le diſſolvant des pierres biliaires avec les précautions qu'exige un remède chaud dans la maladie d'un viſcere très-diſpoſé à l'inflammation. Son Médecin crut devoir entraîner les pierres biliaires à meſure qu'elles tomberoient en diſſolution. Il joignit à ce remède l'uſage des eaux de Paſſi aiguiſées avec le ſel de ſeignette. Cette méthode qui fut autrefois adoptée par d'habiles Médecins, eſt très-oppoſée à celle qui m'a réuſſi. Madᵉ. de B*** rendit des fragmens de pierres biliaires, mais avec des douleurs que je n'ai

jamais observées sur les personnes que j'ai conduites. Elle conserva, peut-être par une suite d'irritation, plus de disposition à la régénération des calculs biliaires, car les coliques revinrent environ deux ans après. Quelle qu'en ait été la cause, j'ai cru que l'on ne devoit point employer de purgatifs dans le traitement de cette maladie, qu'il convenoit d'en être très-économe après la guérison; & que chez les personnes qui, comme Mad^e^. de B***, étoient presque nées avec des pierres biliaires, il étoit à propos de faire observer un régime rafraîchissant, & de prescrire de loin en loin l'usage du dissolvant de ces concrétions. Cette méthode m'a réussi jusqu'à ce jour, comme on le verra par l'observation cinquiéme.

Quatriéme observation. M. M*** souffroit depuis plus d'un an de coliques très-violentes, cette maladie avoit été précédée d'une rougeur très-vive que l'on appercevoit souvent à la joue droite. Les coliques cessoient par intervalle, & dès-lors le malade se plaignoit beaucoup du rectum. M. M*** fit inutilement usage d'un grand nombre de remèdes, & enfin des eaux de Luxeuil. Il eut une fiévre bilieuse dont il guérit, mais la colique revint, & fut suivie de la jaunisse. Les douleurs de l'hypocondre droit devinrent très-aiguës, cette partie étoit même extrêmement sensible au toucher. La fiévre étoit vive, la peau brûlante, M. Maret vouloit faire saigner

le malade, qui néanmoins, vû ſa jauniſſe, répugnoit un peu à ce remède. Je fus appellé, M. M*** fut ſaigné deux fois, le ſang parut coëneux, la ſenſibilité du foie diminua avec la fiévre, mais les coliques continuerent, les urines étoient très-bilieuſes & les déjections blanches. Le malade fit uſage des bains, du petit lait, des eaux de Vals, de ſucs de chicorée, de laitue, de bette, de ſeneçon, de lavemens; les coliques continuerent à ſe faire reſſentir tous les deux jours, & dans l'intervalle, M. M * * * ſe plaignoit d'une ſenſation de froid entre les épaules & de douleurs très-vives au rectum, ſans cependant qu'il parût aucun engorgement aux vaiſſeaux hémorrhoïdaux. L'application réitérée des ſang-ſues procura un ſoulagement qui ne fut que momentané. Le malade étoit affaiſſé par les ſouffrances; nous craignîmes pour ſes jours, ce qui détermina un uſage plus prompt du diſſolvant des pierres biliaires que nous n'en avions d'abord eu le projet. Dès l'inſtant où M. M * * * uſa du mélange d'éther & d'eſprit de térébenthine, les coliques, le froid entre les épaules, & les douleurs du rectum ceſſerent (1). Au mois de Mars il ſurvint à l'aine

---

(1) Il ſembleroit qu'il exiſte une ſympathie bien établie entre le rectum & le foie. Un malade, dont j'ai publié l'obſervation dans les Mémoires de la Société Royale de Médecine (tom. 2, pag. 223) avoit des excroiſſances polypeuſes au rectum; on trouva après ſa mort des excroiſſances de même nature au foie, ſans

une tumeur qui ſuppura ; cet abcès ſe forma au côté droit, & c'étoit également le côté

---

aucune communication entre ces tumeurs du rectum & du foie ; mais on devoit ſoupçonner qu'une analogie particuliere les avoit fait naître dans ces deux parties. L'affection du foie produit ſouvent la conſtipation, on en accuſe le défaut de bile ; il arrive néanmoins aſſez communément que la ſécrétion de la bile continue, que rien n'indique qu'elle paſſe dans les vaiſſeaux ; que les matieres rendues par les lavemens ſont teintes, quoique le ventre ne ſoit pas libre. Si cette ſympathie entre le foie & le rectum a lieu par la médiation de quelqu'organe, on peut ſoupçonner que c'eſt par celui de la peau. M. M*** perdit, au moyen du diſſolvant, des pierres biliaires, non-ſeulement la ſenſation incommode de froid entre les épaules, mais il devient moins ſenſible aux impreſſions de l'air. J'ai vu depuis ce temps un autre malade qui avoit un engorgement au foie ; il étoit d'une ſenſibilité extrême aux moindres impreſſions du froid, mais il devint enſuite moins ſenſible à des froids plus cuiſans, & ce fut l'annonce de ſon rétabliſſement. Dans les fiévres avec engorgement du foie ; il eſt rare que les redoublemens ou les accès ſoient ſuivis de ſueurs. Si la tranſpiration ſe fait mal dans les embarras du foie ; comme la ſuppreſſion de cette excrétion dérange ordinairement le jeu des inteſtins, il n'eſt pas étonnant que dans ce cas leurs fonctions s'exécutent avec plus de peine, que le rectum devienne plus ſenſible, & peut-être même qu'il s'affecte. Dans un temps où M. M*** ſouffroit beaucoup, MM. Enaux & Hoin introduiſirent le doigt dans le fondement, ils y trouverent un ſecond bourrelet. Le reſſerrement du rectum, maladie qui devient trop commune aujourd'hui, prend peut-être, au moins quelquefois, ſon origine dans les embarras du foie. On pourroit croire qu'en pareil cas l'engorgement du rectum provient de la communication des vaiſſeaux, ou autrement de celle de l'artere hépatique avec l'hémorroïdale

droit du rectum dont le malade se plaignoit le plus. Lorsque les douleurs se répandoient dans d'autres parties, c'étoit encore à la clavicule droite, au bras droit, à l'épaule droite. Baglivi a déjà fait une observation semblable. Au mois d'Avril, le malade se plaignit d'un resserrement douloureux qui s'étendoit depuis l'estomac jusqu'au larynx, & qui gênoit beaucoup la respiration. Les antispasmodiques, les calmans apporterent quelque soulagement, mais le lendemain le même accident survint avec plus d'intensité & avec de la fiévre. Cette fiévre continua, elle fut peu vive & accompagnée de moiteurs à la peau; les déjections furent toujours bilieuses. Au mois de Mai, M. M * * * eut une rougeur éréfipelateuse au tour de la plaie; cet éréfipele s'étendit sur la fesse. Il prit des sucs d'herbes & de l'eau gazeuse, la fiévre diminua par degrés, & cessa entiérement. Les

---

interne. Mais les vaisseaux hémorroïdaux ne furent point engorgés; le malade ne rendit point de sang par le fondement; les sang-sues furent d'une foible utilité, tandis que M. M * * * fut beaucoup soulagé par l'usage du dissolvant des pierres biliaires. Les douleurs étant revenues, furent dissipées au moyen des fleurs de soufre, dont on connoît l'efficacité dans les maladies de la peau. Je vois actuellement une malade qui à un embarras du foie joignoit des douleurs du rectum; ces douleurs ont été appaisées dès l'instant où elle a commencé l'usage du dissolvant des pierres biliaires, qui sans cette sympathie sembleroit plus capable de les aigrir que de les modérer.

douleurs du rectum revinrent, mais elles céderent promptement à des bols composés avec dix grains de fleur de soufre, autant de nitre & un peu de syrop. Le malade usa encore, pendant trois mois, du dissolvant des pierres biliaires; cependant il se plaignit, au mois d'Octobre, de douleurs très-aiguës à la région épigastrique : ces douleurs revenoient par intervalle, l'extrait de laitue épineuse les calmoit; mais les saignées réitérées, le petit lait, les sucs d'herbes rafraîchissantes, l'infusion des feuilles de laurier amandé, enfin le lait d'ânesse, firent cesser ces accidens, qui parurent purement inflammatoires, car il n'y eut point de jaunisse, les urines ne furent bilieuses qu'un instant, les déjections furent toujours colorées. Le malade se rétablit, il reprit de l'embonpoint; il a cependant été saigné depuis ce temps plusieurs fois, & a fait usage du lait d'ânesse. Ces précautions l'ont fait jouir jusqu'à ce jour d'une santé brillante, qui ne paroît nullement disposée à s'altérer.

Cinquième observation. Mad^e. P** avoit été dès son enfance très-incommodée par des aigreurs; mais depuis plus de vingt ans elle souffroit des coliques hépatiques, qui, après dix à douze heures de douleurs aiguës, se terminoient assez souvent par la jaunisse. Elle venoit de perdre Madame sa tante, après quinze ans de souffrances pareilles; & elle n'esperoit plus aucun soulagement, lorsqu'elle

apprit la guérison de M. M***. Cette Dame me manda, & me dit qu'elle avoit fait un long & inutile usage des délayans, des bains, de terre foliée de tartre, qu'elle s'étoit enfin rendue à Luxeuil, mais que depuis son retour elle avoit constamment la colique tous les quatre à cinq jours; elle m'ajouta que depuis quelque temps elle n'avoit plus ses régles, quoiqu'elle ne fût âgée que de quarante-deux ans. Je lui conseillai de reprendre les bains, le petit lait, les lavemens. Dès le second jour il lui survint une colique, précédée du resserrement du pouls, dont les pulsations furent très-gênées & très-lentes pendant tout le temps des douleurs. La malade fut saignée, le sang étoit coëneux, & le lendemain, contre l'ordinaire, la peau ne parut point jaune. La saignée fut réitérée peu de jours après, car je crus devoir encore plus insister sur ce remède, à raison de la suppression des règles. Enfin, après trois semaines de préparation, Mad^e. P** fit usage du dissolvant des pierres biliaires, mais seulement avec deux gros d'esprit de térébenthine sur trois gros d'éther, dose que je crois plus convenable dans tous les cas. Elle prenoit chaque jour le cinquiéme de ce mélange; elle buvoit pardessus du petit lait avec des sucs d'herbes, & par la suite des eaux de Vichi coupées avec le petit lait. Elle prenoit encore chaque jour deux bains & deux lavemens. Le mélange d'éther & d'esprit de térébenthine fatiguoit d'abord beaucoup l'estomac; mais l'usage de ce remède

devint infiniment plus ſupportable, dès que la malade s'aſtreignit à le prendre dans le bain. Je fus obligé de revenir pluſieurs fois à la ſaignée pendant le traitement, & j'y eus recours ſur-tout dès que je m'apperçus que le pouls devenoit plus lent & plus ſerré. Depuis deux mois, Made. P** uſoit de ce remède ſans avoir eu de colique; mais tout-à-coup elle reſſentit une douleur violente à l'hypocondre droit; elle me manda, la douleur étoit calmée; & le lendemain je reconnus dans les ſelles des concrétions qui conſervoient la forme des pierres biliaires, mais qui étoient très-molles. La malade en a rendu d'autres depuis ce temps, mais leur ſortie n'étoit précédée que d'un léger mal-aiſe au côté droit. Enfin, après avoir pris dix-ſept à dix-huit onces du mélange d'éther & d'eſprit de térébenthine, Made. P** a été purgée ſans aucune douleur, quoiqu'avant ce temps les purgatifs les plus doux, pris avec les plus grands ménagemens, l'euſſent toujours fait beaucoup ſouffrir; ce qui prouve que le foie étoit débarraſſé, & qu'il eſt prudent d'attendre que les calculs ſoient diſſous, pour employer les purgatifs. La malade uſa enſuite des eaux de Vichi, & prit le lait d'âneſſe. Comme cette maladie eſt preſqu'innée, la bile conſerve encore de la diſpoſition à l'épaiſiſſement, ce qui m'a fait craindre la régénération des calculs biliaires, & m'a engagé à faire prendre de loin en loin cinq doſes du mélange d'éther & d'eſprit de téré-

benthine. Quelquefois l'écoulement de la bile s'arrête, l'hypocondre droit devient un peu ſenſible; mais dès que la malade a uſé pendant trois à quatre jours du diſſolvant, ſoit ſeul, ſoit aidé de l'uſage de l'extrait de laitue, du ſyrop violat, & même de la ſaignée, la bile coule abondamment, il ne reſte plus aucun embarras. Les régles ne ſont pas revenues, ce qui entretient peut-être cet état d'irritation. Au ſurplus, Mad^e^. P * * a repris de l'embonpoint, & elle jouit d'une très-bonne ſanté. Il paroît que la précaution de continuer les bains pendant tout le traitement, & les ſaignées réitérées, ont prévenu les accidens auxquels M. M * * * a été expoſé après ſa guériſon.

Sixieme obſervation. Le ſieur Bonin, Fondeur, aujourd'hui Machiniſte de l'Académie, ſouffroit depuis dix mois de coliques hépatiques, qui ſurvenoient preſque tous les jours deux heures après le dîné. Elles étoient précédées d'environ une demi-heure d'angoiſſes inexprimables, auxquelles ſuccédoit un accès de huit à neuf heures. Ce malade dépériſſoit beaucoup, il conſervoit conſtamment de la douleur à l'hypocondre droit, il étoit jaune & fort conſtipé. On me conſulta ſur cette maladie, & j'indiquai les précautions que l'on devoit obſerver avant & pendant l'uſage du diſſolvant des pierres biliaires. La violence des douleurs, le dépériſſement du malade, engagerent à accélérer le temps de donner

ce remède, dont il n'usa que pendant six semaines. Cet Artiste eut après ce temps une fiévre bilieuse, dans laquelle je le vis. Il se rétablit très-bien; il a joui, pendant dix-huit mois d'une très-bonne santé. Mais, il y a environ deux mois, que deux ressentimens de colique l'ont fait souvenir qu'il n'avoit pas pris une dose suffisante du dissolvant des pierres biliaires, il a recommencé l'usage de ce remède, & depuis ce temps il se porte très-bien.

Septieme observation. M. G***, d'une constitution très-délicate, souffroit de coliques hépatiques depuis environ dix-huit mois. Plusieurs fois après les douleurs, il étoit devenu jaune, & il conservoit toujours un peu de cette couleur dans les yeux. Il se plaignoit d'une douleur constante à l'hypocondre droit, où j'ai reconnu dans l'accès le gonflement de la vésicule. Il commença par prendre l'extrait de saponaire, les bains & le petit lait, il fut saigné. Ces remèdes reculerent un peu les accès. Ensuite, comme ce malade étoit très-délicat, & que les calculs devoient être récens, je prescrivis le mélange d'éther avec le jaune d'œuf, que je crus devoir suffire à sa guérison. Il prit ce remède avec les bains, mais il ne put le continuer plus de dix jours; il le reprit quelque temps après, & l'a continué avec de très-longs intervalles. Cependant les coliques ont diminué par degrés, M. G*** ressent encore de loin en loin de lé-

géres douleurs à l'hypocondre droit, mais il ne doute point que la continuité du dissolvant n'acheve une guérison déjà si avancée.

Huitieme observation. M. Coillot, Médecin à Montboson en Lorraine, m'écrivit, il y a plusieurs années, que Mad^e^. son épouse étoit horriblement tourmentée par des coliques hépatiques, pour lesquelles il avoit employé inutilement les bains, les savons, les purgatifs doux, & tout ce qu'une pratique éclairée avoit pu lui suggérer. Je lui indiquai les précautions qu'il devoit observer dans l'usage du dissolvant des pierres biliaires. Mad^e^. Coillot, au moyen de ce remède, s'est parfaitement rétablie.

Ces observations doivent suffire pour faire connoître l'efficacité du dissolvant des pierres biliaires; mais s'il reste quelques doutes, je pourrai par la suite publier encore d'autres guérisons. Je vois actuellement deux personnes affectées de cette maladie, dont l'une a consulté inutilement les Médecins les plus éclairés de différentes Villes, sans avoir pu se procurer le moindre soulagement; elle a néanmoins cessé de souffrir dès l'instant où elle a commencé l'usage du mélange d'éther & d'esprit de térébenthine.

Quelques Médecins craignent que ce remède ne soit trop chaud pour certains malades; mais on vient de voir par les observations qu'on peut le prescrire aux personnes

les plus échauffées, les plus délicates, & même dans toutes les périodes de la vie, pourvû qu'on le donne avec précaution. Qui peut ignorer que le remède le plus chaud ne réussisse à tous les tempéramens, dès qu'il est approprié à la maladie. Il y a bien moins d'inconvénient à échauffer un malade, qu'à laisser subsister le mal, car il est facile de rafraîchir après la guérison. J'ai encore entendu dire que des tempéramens très-irritables ne soutiendroient pas ce remède; mais très-souvent ils n'ont les nerfs si sensibles que parce qu'ils portent ces pierres biliaires; de sorte que le seul moyen de les calmer, c'est de leur prescrire un remède qui détruise la cause de leur sensibilité extrême.

EXAMEN

D'une Mine de Plomb trouvée à Saint-Prix-sous-Beuvray.

Et Observations minéralogiques sur cette partie de la Bourgogne.

PAR MM. DE MORVEAU ET CHAMPY.

L'ACADÉMIE nous ayant chargé d'essayer la mine de plomb dont M. Martin fils lui a fait remettre des échantillons, & nous ayant

invité particuliérement à y insérer les observations minéralogiques que nous avons eu occasion de faire en visitant cette mine, & que M. de Morveau avoit annoncées en présentant à l'Académie des morceaux pour son cabinet, nous diviserons ce rapport en trois parties : la *premiere* contiendra le résultat des essais ; nous présenterons dans la *seconde* des remarques sur la situation de cette mine, & l'utilité qu'on peut se promettre de son exploitation ; nous réunirons dans la *troisiéme* les observations qui nous ont paru intéresser l'histoire minéralogique de cette Province.

§. Ier. *Essai de la Mine de Plomb.*

Cette mine de plomb est une galène à facettes brillantes, mêlée de galène décomposée en différens états, & de spat fluor.

Ayant pulvérisé un morceau de cette galène, & séparé, autant qu'il étoit possible, la gangue qui s'y trouvoit, nous en avons pesé deux quintaux docimastiques.

Le premier a été calciné sur un têt couvert imparfaitement ; il a paru une légère flamme bleue à la surface, il y a eu ensuite décrépitation qui a poussé dehors quelques parcelles ; après un quart d'heure de grillage, le minerai avoit perdu presque tout son brillant, & 4 $\frac{11}{16}$ pour cent de son poids.

Le n°. 2 a été calciné dans un creuset sur lequel on avoit renversé un couvercle percé d'un trou ; il a été tenu au feu une demi-heure,

il s'eſt trouvé plus brillant que le n°. 1er, & n'avoit perdu que 2 $\frac{271}{288}$.

Un quintal de chacune de ces mines grillées a été traité à la réduction avec deux quintaux de flux noir, vingt-cinq livres de ſel de verre, & vingt-cinq livres de limaille de fer récente, le tout bien mêlé & pulvériſé.

On a fait un troiſiéme eſſai ſur un quintal de mine non grillée, qui a eté également mêlé avec deux quintaux de flux noir, vingt-cinq livres de ſel de verre, & cinquante livres de limaille de fer.

Ces trois mélanges ont été mis au fourneau de M. Macquer dans trois creuſets de heſſe avec leurs couvercles luttés, le feu a été conduit très-lentement dans le commencement, & enſuite pouſſé au rouge blanc.

Le fourneau réfroidi, on a reconnu les trois creuſets ſains & entiers; ils ont été caſſés, & on a trouvé ſous les ſcories les culots de plomb bien formés, qui peſoient, ſavoir :

Celui du n°. 1er. . . . 57 liv. 11 on. 3 gros.
Celui du n°. 2. . . . 58 . . 2 . . 6.
Celui du n°. 3. . . . 61 . . 15 . . 5.

Un quintal docimaſtique de chacun de ces culots a été mis à l'eſſai dans des coupelles de Paris, au fourneau à moufle de M. Sage.

Le bouton de fin s'eſt trouvé après la coupellation, ſavoir :

Du n°. 1er. . . . . . . 2 gros 21 grains.
Du n°. 3. . . . . . . 2 . . 20.

La coupelle du n°. 2 s'étoit gerſée, & le plomb y avoit paſſé en nature avec le fin.

Cet accident & la petiſſe des produits nous ont déterminé à répéter l'opération ſur une quantité double.

Le produit a été cette fois de deux gros vingt-cinq grains de fin par quintal de plomb d'œuvre.

Ainſi à juger par les échantillons de galène qui nous ont été remis, on voit qu'elle ne mérite pas d'être traitée à la coupellation pour en retirer le fin, & même qu'elle eſt à cet égard une des plus pauvres que l'on connoiſſe.

Pour le plomb, on peut eſpérer d'en tirer à la réduction de cinquante-cinq à ſoixante livres au quintal, lorſqu'on le traitera convenablement, & qu'à l'exemple des Allemands, on y appliquera les procédés même des eſſais, au lieu de ſuivre la routine ordinaire des fonderies.

§. II. *Remarques ſur le giſſement de cette Mine, & l'utilité qu'on peut ſe promettre de ſon exploitation.*

La galène, dont nous venons de donner l'eſſai, a été priſe en notre préſence, le 12 Septembre dernier, à un quart de lieue de Saint-Prix, ſur un chemin finérot pratiqué ſur un côteau en pente douce. M. Martin nous ayant montré la tête du filon, nous le fimes ouvrir d'environ dix-huit pouces de profondeur, & autant qu'une pareille fouille peut en faire juger, il nous a paru, ainſi qu'à M.

de Saint-Victor, Ingénieur, intéressé dans les mines de St. Berain, très-instruit dans toutes les parties des mines, & qui nous avoit accompagné dans ce voyage, que cette galène n'étoit point du minéral de transport, mais un vrai filon qui se montroit assez réglé. Comme nous remarquâmes à quelques toises de notre fouille sur le même chemin en descendant, quelques morceaux de galène également adhérens à la roche, nous plaçâmes la boussole sur la ligne de ces deux points; & à supposer que ce fût-là sa vraie direction, nous conclûmes qu'il courroit sur onze heures.

Cette galène a pour gangue du vrai spat fluor, quelquefois d'un verd tendre, quelquefois en masses crystallines, quelquefois d'un violet plus ou moins foncé, quelquefois enfin en cubes transparens : celui qui est violet, est assez communément mêlé de silex rougeâtre, tirant à l'agathe qui y est souvent interposé en couches assez épaisses.

Il est certain que ce silex seroit très-désavantageux dans le traitement de cette Mine; mais ce désavantage seroit compensé par la fusibilité du spat fluor, qui est, comme l'on sait, une gangue bien préférable au spat pesant, auquel la galène est unie dans la plupart des mines, où on est réduit à faire venir du spat fluor, pour leur servir de fondant.

Une observation topographique qui nous a paru encore plus importante pour l'exploitation de cette mine, c'est que le filon est coupé sur sa direction au nord & au sud, par deux

gorges ou vallons, de sorte qu'il ne reste entre deux qu'une crête très-étroite au delà de laquelle le filon a eté nécessairement rompu par les torrens; & si on se déterminoit à l'aller chercher dans la profondeur, l'extraction en deviendroit très-dispendieuse, peut-être même difficile par l'abondance des eaux.

Il n'y a donc d'autre parti à prendre pour attaquer cette mine, que d'ouvrir au levant une gallerie qui vienne couper le filon à angle droit sous le point de notre fouille; le placement de cette gallerie est indiqué par une pente naturelle, de maniere à arriver sur le filon à sept ou huit toises au plus: il sera facile alors de le reconnoître, de prendre sa direction, d'en assurer la ligne moyenne par d'autres petites fouilles, toujours sur le même côteau; & quand on aura cette ligne, on s'en servira pour rechercher le filon dans les deux montagnes au nord & au sud. Ces opérations ne peuvent être fructueuses qu'autant qu'elles seront conduites avec art, & on ne doit pas se dissimuler qu'elles exigeront encore des avances considérables sans apparence prochaine de bénéfices; mais elles sont indispensables, & s'occuper en ce moment de construire la fonderie, ou seulement d'extraire du minerai pour un approvisionnement de quelques mois, ce seroit évidemment risquer de fournir un exemple de plus de ces fausses spéculations qui ruinent tout à la fois la fortune des entrepreneurs & le crédit de ces sortes d'entreprises.

Le filon retrouvé au moins dans l'une des deux montagnes opposées, & reconnu suffisant pour fournir à une extraction de longues années, il sera temps de penser à construire le fourneau, & d'en déterminer le placement d'après le calcul comparé des frais de transport du minerai & du prix du combustible; car il y a peu d'apparence que l'on puisse former cet établissement à St.-Prix, où l'on nous a assuré que la corde de bois coûtoit de 13 liv. 10 s. à 14 livres. C'est à raison d'une pareille cherté locale des bois, occasionnée de même par le flottage sur les rivieres, que l'un des soussignés, qui avoit découvert en 1779 une mine de plomb à Pont-Aubert en Bourgogne, qui en avoit obtenu la concession provisionnelle pour lui & ses associés, le 22 Mars de la même année, a différé jusqu'à ce jour de la mettre en pleine exploitation, quoiqu'elle donnât de bien plus grandes espérances, puisque, suivant le rapport du Commissaire du Conseil, elle rendoit soixante-quatre livres de régule au quintal de minerai, & trois onces de fin au quintal de plomb d'œuvre.

§. III. *Observations minéralogiques sur cette partie de la Bourgogne.*

I. La route que nous avons tenue depuis Saint-Léger-sur-Dheune à Autun & d'Autun à St.-Prix-sous-Beuvray, est sur un sol constamment quartzeux ou graniteux. On apperçoit quelquefois des matieres schisteuses, mais

au delà de St.-Léger, on ne rencontre plus gueres de ces terres bolaires rouges, jaunes ou variées, qui annoncent des décompositions de masses pyriteuses ou alumineuses, dont l'acide, entraîné par les eaux, transforme à la longue en carriere de gypse les bancs calcaires qu'il rencontre. Ces terres se montrent sur-tout dans les territoires de St.-Leger & de Charrecey, dans des endroits qui sont en effet à peu de distance du calcaire, aussi y a-t-il des plâtrieres ouvertes; celle de Charrecey est maintenant travaillée en grand, principalement pour fournir du plâtre aux Agriculteurs du Lyonnois, qui l'emploient comme engrais: c'est-là que M. de Morveau a trouvé, il y a quelques années, dans une géode, de belles sélénites en prismes hexaédres, terminés par une pyramide tétrahedre.

Il seroit bien intéressant que l'on pût tracer sur les cartes la ligne de séparation du quarzeux & du calcaire; cette connoissance est une base nécessaire sur laquelle on doit rapporter toutes les observations de gissement des mines, si l'on veut en tirer quelques principes. Cette connoissance sera toujours facile à acquérir, quand on se bornera à considérer les masses, sans s'attacher à diviser exactement l'espace intermédiaire, formé par le mélange accidentel des deux substances. Si nous n'avons pas encore ce premier élément de l'art des mines, & peut-être de la science du Minéralogiste, c'est probablement qu'on n'en a pas senti jusqu'à présent toute l'importance.

II.

II. Nous avons trouvé dans le vallon appellé Creuſe d'Auxy, entre Couches & Autun, des morceaux de jaſpe rouge très-foncé, & d'autres fragmens qui avoient cette demi-tranſparence qui forme le caractere extérieur de l'agathe, & la ligne de ſéparation de cette eſpèce de pierre avec les jaſpes.

III. On rencontre aux environs d'Autun, ſur les côteaux ouverts par les ravins, la vraie horn-blende noire, §. 88, de cronſtedt; il s'en eſt même trouvé un morceau tenant à du feld ſpat qui préſentoit des traces marquées de pluſieurs faces polies d'un beau noir, qui étoit ainſi parfaitement ſemblable à l'échantillon de l'horn-blende de Suede, envoyé à M. de Morveau par M. Bergman.

IV. Nous avons vu aux environs de St.-Prix une pierre lamelleuſe très-dure, préſentant dans ſa fracture de petites écailles noires que nous avons reconnues pour le ſchiſte corné de Wallerius (*horn-ſchiefer* des Allemands).

V. Nous avons pris dans le même endroit des morceaux qui ont tous les caracteres du porphyre, c'eſt-à-dire, le feld ſpat diſſeminé dans une pâte de jaſpe rouge.

VI. Nous avons déjà eu occaſion d'obſerver que la mine de plomb de St.-Prix avoit pour gangue le ſpat fluor diverſément coloré, & quelquefois cryſtalliſé, c'eſt avec plaiſir que nous annonçons à l'Académie qu'elle ne ſera

plus obligée d'aller chercher hors de la Province ce minéral, qui à raison de l'acide particulier qu'il contient, est devenu non-seulement un sujet d'expériences curieuses, mais même la matiere premiere d'un nouvel agent en chymie, car personne n'ignore qu'un nouvel acide est un nouvel instrument de laboratoire.

Ainsi M. de Morveau ayant découvert cette même année, à Thôte près Semur, le spat pesant qui avoit de même été regardé jusqu'à présent comme étranger à la Bourgogne, elle se trouve en possession de deux gangues les plus ordinaires dans tous les pays à mines; & il est aisé de voir que cette Province ne le cédera à aucune autre pour ses richesses minérales, lorsqu'elle sera mieux connue.

VII. La mine de plomb nous a elle-même offert plusieurs de ces variétés qui font l'ornement des cabinets, c'est-à-dire, du plomb noir ou galène en décomposition, du plomb blanc ou spathique en petits crystaux, & du vrai massicot natif, tel que nous ne l'avons vu décrit dans aucun catalogue : en effet, on le remarque non-seulement en petites couches minces & superficielles dans les fissures du rocher, mais on le trouve dans l'intérieur de plusieurs cavités, grouppé en aiguilles d'un jaune vif & brillant.

VIII. A peu de distance de Saint-Prix, en tirant vers la montagne de Beuvray, on voit une masse de quartz blanc très-vif, qui trace

une ligne à peu près de l'est à l'ouest, qui s'éléve fort au dessus des terres comme un mur dégradé, & se prolonge, à ce qu'on nous assure, sur plus de trois lieues de longueur; ce qu'il y a de certain, c'est que du point où nous la visitâmes, nous la vîmes s'étendre des deux côtés autant que la vue pouvoit porter. Elle traverse en cet endroit un vallon serré entre deux montagnes, & prend le nom de *Roche-Pertuis*, parce qu'elle est effectivement percée dans toute son épaisseur, qui est de quinze à vingt pieds. A l'examen de ce trou, qui n'a pas plus de quatre pieds de hauteur sur deux à trois de largeur, on seroit tenté de croire qu'il a été fait anciennement de main d'homme, pour dessécher & mettre en culture l'espèce de lac auquel ce rocher servoit de chaussée; il est vrai que le point le plus bas du vallon se trouve aujourd'hui à plus de vingt-cinq pieds au dessous du niveau de ce trou, mais il est possible que par la suite les eaux se soient frayé une autre issue, & qu'à la faveur de cet écoulement, elles aient contribué à abaisser encore le fond du vallon; c'est peu de dire qu'il y a possibilité, il y a nécessité de le supposer de la sorte, puisque sans cela le vallon fermé par ce rocher, formeroit encore aujourd'hui un grand étang.

IX. Enfin, nous avons rapporté des grouppes de crystaux de quartz colorés en rouge; ce qui les rend curieux, c'est que leur couleur, quoique très-foncée, & fort approchant de

celle de l'hyacinthe, n'eſt cependant que ſuperficielle, & couvre ſeulement les pyramides, tandis que les priſmes engagés ont au contraire une teinte violacée juſques dans leur intérieur. La matrice de ces cryſtaux eſt un quartz blanc, léger & peu dur, qui paroît s'être dépoſé en couches irrégulieres ſur les parois de quelques grandes géodes, & qui contient accidentellement des rognons de ſpat fluor verd. Ces cryſtaux ſe trouvent à peu de diſtance de Saint-Prix, ſur le territoire d'Argentol.

Les morceaux qui ont été mis ſous les yeux de l'Académie, à la derniere ſéance, & qui ſont deſtinés à reſter dans ſon cabinet, peuvent ſervir de piéces juſtificatives de la plupart de ces obſervations.

EXPLICATION ET USAGE

De la Table des Arcs ſemi-diurnes, donnée dans le Cahier du premier Sémeſtre.

PAR M. ROGER.

On appelle arc ſemi-diurne, la moitié du parallele à l'équateur qu'un aſtre quelconque

semble décrire chaque jour au dessus de l'horizon.

La moitié de ce parallele est la base d'un angle que l'on nomme horaire, & qui est formé au pole par le concours du méridien & du cercle de déclinaison, passant par le centre de l'astre, au moment que ce centre paroît à l'horizon.

L'angle horaire a pour mesure l'arc de l'équateur, correspondant ou intercepté par le méridien & le cercle de déclinaison. Et comme c'est sur l'équateur que le temps se mesure, il faut, pour connoître celui-ci, réduire les arcs de l'autre en heures, minutes & secondes; ce qui se fait en prenant quinze degrés pour une heure, un degré pour quatre minutes, une minute pour quatre secondes, *&c.*

C'est sous cette forme que j'ai donné la valeur des arcs semi-diurnes, lesquels ne sont autre chose que des portions de l'équateur, converties en temps.

L'utilité de notre Table est de déterminer le temps qu'un astre quelconque, dont la déclinaison n'excéde pas trente-un degrés, demeure chaque jour sur notre horizon. On s'est borné à ce nombre de degrés, parce ce que ce sont les limites de la plus grande déclinaison des planetes, & que même celles dont les orbites coupent l'écliptique le plus obliquement, ne vont pas jusques-là.

Le temps qu'un astre demeure sur l'horizon, est composé des deux arcs semi-diurnes qu'il

parcourt, l'un avant, & l'autre après ſon paſſage au méridien. Ainſi, la premiere choſe à déterminer, c'eſt l'heure & le moment de ce paſſage; enſuite il faut ſouſtraire de cette heure, l'arc ſemi-diurne oriental, & l'on a l'inſtant du lever de l'aſtre. Le coucher ſe trouve, en ajoutant l'arc ſemi-diurne occidental, à l'heure du paſſage au méridien.

Il n'y a aucune difficulté lorſqu'il s'agit du ſoleil, parce que nous comptons toujours 12 heures ou zéro, lorſqu'il eſt au méridien. Mais il n'en eſt pas de même des planetes, leſquelles, ainſi que la terre, changeant continuellement de lieu, doivent auſſi changer continuellement d'aſçenſion droite, & arriver chaque jour au méridien, à des heures différentes. Les étoiles même qui ſont fixes, & qui conſervent conſtamment entr'elles la même diſtance, ont une aſcenſion droite variable. Ce changement, qui eſt très-lent, vient de ce que le point initial de la numération, c'eſt-à-dire, l'interſection de l'écliptique & de l'équateur n'eſt pas fixe. Il rétrograde continuellement, & parcourt un degré de l'écliptique en ſoixante & douze ans. C'eſt là ce que l'on appelle la préceſſion des équinoxes.

Or, l'aſcenſion droite de tous les aſtres ſe compte ſur l'équateur, & j'ai dit ci-devant que ce ſont les parties de ce cercle qui ſont la meſure du temps. Pour connoître donc celui du paſſage d'un aſtre au méridien, il faut ſavoir quelle eſt la grandeur de l'arc de l'équateur, intercepté par les cercles de

déclinaiſon de cet aſtre & du ſoleil; ou en d'autres termes, il faut ſavoir quelle eſt la différence actuelle de leur aſcenſion droite, à l'inſtant même où le centre de l'aſtre arrive au méridien. Cette différence eſt l'heure de ſon paſſage.

On doit ſeulement être prévenu que ſi l'aſcenſion droite de l'aſtre eſt plus petite que celle du ſoleil, ſon paſſage au méridien précédera celui du ſoleil. C'eſt le contraire lorſque l'aſcenſion droite de l'aſtre eſt la plus grande.

L'aſtronomie fournit des méthodes pour conclure du lieu qu'un aſtre occupe dans le ciel, ſon aſcenſion droite & ſa déclinaiſon. Mais comme tout le monde n'eſt pas Aſtronome, les Académies des principales Villes d'Europe ſont dans l'uſage de donner chaque année des éphémérides qui annoncent les phénomenes céleſtes.

L'ouvrage de ce genre, que l'Académie des Sciences de Paris publie tous les ans, s'appelle, LA CONNOISSANCE DES TEMPS. Ceux qui voudront faire uſage de notre Table des arcs ſemi-diurnes, ne peuvent ſe paſſer de ce livre. Ils y trouveront tous les élémens du calcul que cette Table exige. Avec ce ſecours, il ſe réduit à la pratique des régles les plus communes de l'arithmétique.

Cependant il faut obſerver que ces élémens ne doivent pas être employés tels qu'ils ſe trouvent dans la connoiſſance des temps, parce qu'ils ſont calculés pour l'inſtant de midi,

temps vrai à Paris. Or, Paris & Dijon ne ſont pas ſous le même méridien. On ſait que la différence de longitude entre ces deux Villes, exprimée en temps, eſt de dix minutes cinquante ſecondes; c'eſt-à-dire, que l'on ne compte encore qu'onze heures quarante-neuf minutes & dix ſecondes à Paris, lorſqu'il eſt midi à Dijon.

Il y a donc une réduction préalable à faire dans les aſcenſions droites & les déclinaiſons calculées pour Paris, & cette réduction doit être proportionnelle à la différence des longitudes. On va voir la méthode qu'il faut ſuivre à cet égard. Les exemples inſtruiront mieux que les règles que je pourrois donner.

PREMIER EXEMPLE.

Trouver à quelle heure le ſoleil ſe levera & ſe couchera à Dijon le 20 Juillet 1783, & quelle ſera la longueur de ce jour-là.

Pour réſoudre ce problême, je n'ai beſoin que de connoître la déclinaiſon du ſoleil & ſon changement pendant vingt-quatre heures.

Je cherche donc dans la connoiſſance des temps, & je trouve,

19 Juillet, déclinaiſ. du ſoleil à midi, temps vrai à Paris	20°. 51' 49" bor.
20 Juillet, déclin. du ſoleil pour le même temps & même lieu, ...	20°. 40' 44" bor.

Changement diurne en déclinaiſon, ... 0°. 11′ 5″.

J'ai ſouſtrait ces deux déclinaiſons l'une de l'autre, parce qu'étant de même dénomination, leur différence eſt le changement qui a lieu pendant vingt-quatre heures.

Pour trouver maintenant quelle ſera la déclinaiſon du ſoleil à midi à Dijon le 20 Juillet, je dis 24 heures ou 1440 minutes ſont à 11′ 5″ ou à 665 ſecondes, comme 10′ 50″ ſont à un quatriéme terme, qui eſt 5″. Ces cinq ſecondes ſont le changement en déclinaiſon proportionnel à 10′ 50″ qui ſont la différence des méridiens exprimée en temps.

Ces cinq ſecondes ſont additives, parce que Dijon eſt à l'orient de Paris, & que la déclinaiſon du ſoleil ſera décroiſſante du 19 au 20 Juillet. Comme il eſt midi à Dijon plutôt qu'à Paris, & que la déclinaiſon diminue, elle ſera plus grande à midi dans la premiere de ces Villes que dans l'autre. J'additionne donc les 5″ trouvées à la déclinaiſon du 20 Juillet, & j'ai 20°. 40′ 49″ de déclinaiſon boréale à Dijon pour l'inſtant de midi.

Enſuite je cherche dans la Table des arcs ſemi-diurnes & à la colonne des déclinaiſons boréales. Je n'y trouve pas 20°. 40′ 49′ mais 20° 40′ dont l'arc ſemi-diurne eſt de 7 h. 40′ 24″, 6. Et immédiatement au-deſſous 20°. 45′ dont l'arc ſemi-diurne eſt . . . . 7 h. 40′ 52″, 1.

27″, 5.

La différence eſt, comme l'on voit, vingt-ſept ſecondes & demie de temps pour une différence de cinq minutes en déclinaiſon. Ainſi je dis 5 minutes ou 300 ſecondes ſont à 27, 5, comme 49 à 4, $\frac{4}{10}$. ſecondes.

Je joins ces 4", 4. à l'arc ſemi-diurne correſpondant à 20°. 40' de déclinaiſon, & j'ai ſept heures quarante minutes & vingt-neuf ſecondes pour l'arc ſemi-diurne correſpondant à 20°. 40' 49".

Mais ce premier calcul ne donne qu'une approximation, parce que j'ai employé la déclinaiſon que le ſoleil aura dans le méridien, au lieu de celle qu'il doit avoir à l'horizon. On doit en effet ſe rappeller qu'un arc ſemi-diurne eſt la portion du parallele compriſe entre le méridien & le cercle de déclinaiſon paſſant par le centre de l'aſtre au moment que ce centre paroît à l'horizon. Ainſi, il faut avec l'arc ſemi-diurne trouvé ci-deſſus, déterminer quelle ſera la déclinaiſon du ſoleil horizontal. C'eſt pourquoi je dis 24 heures ou 1440' ſont à 665", changement diurne en déclinaiſon, comme 7 h. 40' 29" ou 460' 29", à 212", 7. qui font 3' 32", 7.

Cela poſé, j'obſerve que la déclinaiſon étant décroiſſante, elle ſera plus grande au lever du ſoleil qu'à ſon coucher; ainſi, pour avoir celle qui aura lieu dans ces deux inſtans, j'ajoute les 3' 32", 7. trouvés ci-devant à 20°. 40' 49" (déclinaiſon du ſoleil à midi), & j'ai pour celle qu'il aura en ſe levant, 20°. 44' 21", 7. En retranchant au contraire

ces 3' 32", 7. de la déclinaiſon du ſoleil à midi, j'ai 20°. 37' 16", 3. pour celle qu'il aura au moment de ſon coucher.

Je cherche enfin dans notre Table les arcs ſemi-diurnes correſpondans à ces deux déclinaiſons, & je trouve, en prenant les parties proportionnelles, que celui du ſoir eſt de . . . . 7 h. 40' 9", 5.

C'eſt l'heure à laquelle le ſoleil ſe couchera.

L'arc ſemi-diurne oriental ou du matin, eſt de . . . . . 7. 40. 48., 5.

Leſquelles ſouſtraites de douze heures, il me reſte 4 h. 19' 11", 5. pour l'inſtant où le ſoleil ſe levera; & en ajoutant les deux arcs ſemi-diurnes ci-deſſus, j'ai, pour la longueur exacte du jour, 15 h. 20' 58", 0.

Il eſt inutile de pouſſer l'approximation plus loin; car ſi l'on vouloit, avec ces derniers réſultats, chercher la déclinaiſon du ſoleil levant ou couchant, on ne trouveroit pour différence que des décimales de ſecondes, & ces décimales de ſecondes de degrés, ne produiroient pas des centiémes de ſeconde en temps.

On a ſans doute remarqué que les arcs ſemi-diurnes ci-deſſus ne ſont pas égaux, & que celui du matin eſt plus grand que celui du ſoir de 39 ſecondes. Cela vient de ce que la déclinaiſon, de laquelle la durée des apparitions dépend uniquement, ſera plus grande

avant le paſſage au méridien qu'après. Ainſi, l'inſtant de midi n'eſt pas rigoureuſement le milieu du jour, & le paſſage des aſtres au méridien ne partage pas également la durée de leur apparition. Cela ne peut arriver que lorſque les déclinaiſons ſont conſtantes, ou qu'il ne s'y fait qu'un changement inſenſible.

Or, cela n'a lieu que dans deux points de la révolution périodique de chaque aſtre, & ce ſont ceux où ils ſe trouvent à la limite de la plus grande déclinaiſon de part & d'autre de l'équateur. Alors ils paroiſſent pendant un & même pendant pluſieurs jours, comme ſtationnaires à l'égard de ce cercle. Les points où ils ſe levent & où ils ſe couchent, en ſont à peu près également éloignés : ainſi, leurs arcs ſemi-diurnes ſont égaux en deçà & au delà du méridien, & lorſqu'ils arrivent au point de leur culmination, ils ſont exactement à la moitié de leur courſe. C'eſt la raiſon pour laquelle le ſoleil, dans le ſolſtice, & même quelques jours avant & après, ſe leve & ſe couche preſque à la même heure & aux mêmes points de l'horizon.

Tel eſt le procédé qu'il faut ſuivre, lorſque l'on a, pour le jour propoſé & pour le jour précédent à midi, des déclinaiſons de même dénomination ; c'eſt-à-dire, lorſqu'elles ſont toutes les deux boréales ou auſtrales. Je vais maintenant donner un autre exemple du calcul à faire dans les cas où les déclinaiſons ſeroient de dénomination différente, ce qui arrive le jour des équinoxes.

SECOND EXEMPLE.

Trouver à quelle heure le soleil se levera & se couchera à Dijon le 23 Septembre 1783, & quelle sera la longueur du jour.

22 Septembre, déclinaison du soleil à midi, temps vrai à Paris, ...	0°. 16' 29" bor.
23 Septembre, déclinaison du soleil pour le même temps,	0°. 6' 56" aust.
	23' 25"

J'additionne ces deux déclinaisons, parce qu'étant de dénomination différente, leur somme exprime le changement qui se sera fait en vingt-quatre heures. Ensuite je dis, 24 heures ou 1440 minutes sont à 23' 25" ou 1405" comme 10' $\frac{5}{6}$, différence des méridiens entre Paris & Dijon, sont à 10", 5. Ces dix secondes & demie sont soustractives, & l'on en voit aisément la raison. C'est qu'avant midi le soleil aura passé par le point équinoxial, puisque sa déclinaison de boréale qu'elle étoit, sera devenue australe; par conséquent elle sera croissante : ainsi elle sera plus petite à Dijon à l'instant de midi, qu'à Paris, puisque cet instant arrive plutôt dans la premiere de ces Villes que dans l'autre.

Je soustrais donc 10", 5. trouvées ci-devant de la déclinaison que le soleil aura à Paris à midi le 23 Septembre, & il me reste 6' 45", 5 de déclinaison australe pour l'instant de midi à Dijon.

L'arc ſemi-diurne correſpondant à cette déclinaiſon eſt de 6 heur. 2 min. 45 ſec. $\frac{4}{10}$.

Mais on a vu, dans l'exemple précédent, que ce premier calcul ne donnoit qu'une approximation, parce que la déclinaiſon que je viens d'employer, eſt celle que le ſoleil aura dans le méridien, au lieu de celle qu'il doit avoir lorſque ſon centre ſera à l'horizon.

Il faut donc déterminer cette déclinaiſon horizontale, de laquelle dépend la grandeur vraie de l'arc ſemi-diurne. A cet effet, je dis 24 heures ſont à 23' 25" variation diurne, comme 6 heures 2' 45", 4 ſont à 5' 54".

Ce dernier terme eſt la quantité dont la déclinaiſon qui va en croiſſant, ſera plus petite au lever du ſoleil qu'à midi. Ainſi je la retranche de 6' 45", 5, & il me reſte pour celle qu'il aura en ſe levant 51", 5 auſtrale.

Par la même raiſon, il faut ajouter les 5' 54" à la déclinaiſon du ſoleil à midi, & l'on a pour celle de ſon coucher 12' 39", 5 auſſi auſtrale.

Les deux arcs correſpondans à ces deux déclinaiſons, ſont, 1°. . . . . 6 h. 3' 11", 1.
Leſquelles ſouſtraites de douze heures, il vient pour l'inſtant vrai du lever du ſoleil, 5 h. 56' 48", 9.

2°. Pour l'inſtant de ſon coucher, ... 6 h. 2' 19", 8.

12 h. 5' 30" 9.

On eſt déjà prévenu que la ſomme des deux

arcs ſemi-diurnes, oriental & occidental, donne la longueur du jour. Ainſi celui du 23 Septembre ſera de douze heures cinq minutes trente ſecondes neuf dixiémes.

Si l'on s'étonnoit que le jour même de l'équinoxe fût auſſi long, il faudroit ſe rappeller que la réfraction horizontale eſt entrée comme élément dans le calcul de notre Table. On ſait que l'effet de cette réfraction eſt d'accélérer le lever & de retarder le coucher de tous les aſtres. Cet effet ſous le parallele de Dijon eſt de 3' 14", 8. pour le matin, & autant pour le ſoir, lors même que la déclinaiſon eſt nulle. Ainſi la longueur des jours équinoxiaux ſeroit de 12 h. 6' 29", 6. à Dijon, ſi le ſoleil n'avoit aucune déclinaiſon à ſon lever & à ſon coucher; c'eſt-à-dire, s'il reſtoit ces jours-là conſtamment dans l'équateur. Mais il n'y eſt qu'un moment, & l'on a vu qu'il y ſera déjà paſſé avant ſon lever le 23 Septembre de cette année, puiſqu'à cet inſtant ſa déclinaiſon ſera auſtrale & de 51", 5.; celle qu'il aura en ſe couchant ſera de même dénomination. Or, à déclinaiſons égales, celles qui ſont auſtrales donnent des arcs ſemi-diurnes plus petits, & c'eſt-là ce qui rendra le jour propoſé plus court de 58" 7. que la durée que j'ai poſée ci-deſſus.

On vient de voir, qu'en réduiſant la déclinaiſon du ſoleil du méridien de Paris à celui de Dijon, je n'ai trouvé que 10", 5. de degré. Cette différence eſt très-petite, quoique j'aie affecté de choiſir le jour où le

changement en déclinaiſon eſt le plus grand. En tout autre temps, cette différence auroit été moindre, ainſi qu'on l'a reconnu dans le premier exemple, où elle ne s'eſt trouvée que de 5", & près des ſolſtices elle ſeroit inſenſible. Elle ne peut donc, dans tous les cas, influer ſur la grandeur des arcs ſemi-diurnes, que d'une fraction décimale de ſeconde.

Ainſi, je penſe que pour abréger le calcul, on peut négliger cette premiere réduction, & employer pour le méridien de Dijon, les déclinaiſons du ſoleil telles qu'elles ſe trouvent dans la connoiſſance des temps. Le calcul alors ſe bornera à déterminer, par l'arc ſemi-diurne correſpondant à la déclinaiſon du ſoleil à midi, celle qu'il doit avoir lorſqu'il paroît à l'horizon le ſoir & le matin, & avec celle-ci, on trouvera les arcs ſemi-diurnes vrais & exacts. On penſera peut-être que j'aurois dû ne pas parler de cette premiere réduction, puiſque l'on peut s'en paſſer ſans conſéquence. Mais on verra bientôt, que s'il eſt permis de la négliger à l'égard du ſoleil, elle eſt indiſpenſable lorſqu'il s'agit de la lune & de quelques autres planetes qui changent rapidement de déclinaiſon.

TROISIEME EXEMPLE.

Trouver à quelle heure l'étoile Syrius ſe levera & ſe couchera à Dijon le premier Décembre 1783.

La premiere choſe à déterminer, pour répondre

pondre à cette queſtion, c'eſt le temps auquel Syrius paſſera à notre méridien; & comme le temps n'eſt autre choſe que la diſtance du ſoleil à ce méridien, meſurée ſur l'équateur, je dois chercher d'abord quelle ſera cette diſtance lorſque l'étoile y arrivera. La queſtion rendue en d'autres termes, ſe réduit à ſavoir quelle ſera la différence des aſcenſions droites du ſoleil & de Syrius, lorſque celui-ci ſera à ſon point de culmination. On y parvient en ſouſtrayant l'aſcenſion droite du ſoleil de celle de l'étoile, & ſi cette derniere eſt la plus petite, on y ajoute trois cent ſoixante degrés.

Je prends donc dans le livre de la connoiſſance des temps, l'aſcenſion droite du ſoleil à midi à Paris le 30 Novembre, 246°. 28' 49".

Et cette même aſcenſion pour le lendemain 1er. Décembre, 247 33 36

Changement diurne en aſcenſion droite, ... 1°. 4' 47".

Enſuite je dis. 24 heures ou 1440' : 1°. 4' 4" ou 3887" : : 10' $\frac{1}{6}$: 29".

Ces vingt-neuf ſecondes ſont la différence en aſcenſion droite, proportionnelle à la diſtance des méridiens de Paris & de Dijon; je les retranche de 247°. 33' 36", & j'ai pour l'aſcenſion droite du ſoleil à midi, temps vrai à Dijon, 247°. 33' 7".

Il n'y a aucune réduction à faire à celle de l'étoile, parce que ne changeant que d'environ quarante ſecondes par année, ſa va-

riation pendant un jour, & à plus forte raiſon pendant dix minutes cinquantes ſecondes, doit être réputée zéro. Je l'emploie donc telle qu'on la trouve dans la connoiſſance des temps. Ainſi,

Aſcenſion droite de Syrius le premier Janvier 1782, ...	98°. 53' 34".
Du premier Janvier 1782 au premier Décembre 1783, il y a vingt-un mois complets, ce qui à raiſon de quarante ſecondes de variation par année, donne	1' 10".
Aſcenſion droite de Syrius le premier Décembre, . .	98°. 54°. 44'.
Et comme elle eſt plus petite que celle du ſoleil, j'ajoute	360°.
Somme, . .	458. 54' 44".
De laquelle ſomme je ſouſtrais l'aſcenſion droite du ſoleil à Dijon	247. 33. 7.
Et j'ai pour différence,	221°. 21' 37".

Ces deux cent onze degrés vingt-une minutes & trente-ſept ſecondes converties en temps à raiſon de quinze degrés pour une heure, *&c.* font quatorze heures cinq minutes vingt-ſix ſecondes & demie environ.

Après tout ce que l'on vient de lire, on ſe doute bien que ce premier réſultat n'eſt pas exact. En effet, la différence que je viens

d'employer eſt celle qui ſe trouvera entre l'aſcenſion droite de Syrius & celle du ſoleil, lorſqu'il ſera midi. Mais le temps vrai du paſſage dépend de l'aſcenſion droite qu'aura le ſoleil, au moment même que Syrius arrivera au méridien. Il faut donc déterminer la quantité dont elle aura augmenté pendant 14 h. 5' 26", 5. qui ſeront écoulées depuis l'inſtant du midi.

Pour cela je dis 24 h. : 1°. 4' 47" : : 14 h. 5' 26", 5 : 33' 8". environ.

J'ajoute ces trente-trois minutes huit ſecondes à l'aſcenſion droite du ſoleil à midi, & il me vient pour celle qu'il aura lorſque Syrius ſera au méridien, 248°. 6' 15", leſquels ſouſtraits de 458°. 54' 44", il reſte pour la différence exacte, 210°. 48' 29". Cette différence réduite en temps donne 148 h. 3' 13", 9. pour le paſſage de Syrius au méridien; ce qui revient à 2 heures 3 minutes 13", 9. du matin le 2 Décembre.

Cela poſé, je cherche dans la connoiſſance des temps, la déclinaiſon de Syrius, & je trouve que le premier Janvier 1782, elle étoit de 16°. 25' 31" auſtrale, avec une variation annuelle & additive de 3", 1. En conſéquence ſon accroiſſement pendant vingt-un mois complets, ſera de 5", 4. Ainſi, la déclinaiſon vraie de Syrius ſera le premier Décembre, de 16°. 25' 36", 4. auſtrale.

L'arc ſemi-diurne de notre Table, correſpondant à cette déclinaiſon, eſt de quatre

heures quarante-huit minutes cinquante-huit secondes $\frac{3}{10}$.

En retranchant cette quantité de l'heure du passage au méridien, il reste pour l'instant du lever de l'étoile 9 h. 14' 15",6. En l'ajoutant au contraire, on a pour celui du coucher 18 heures ou 6 h. 52' 12", 2. du matin le 2 Décembre; d'où il suit que Syrius demeurera sur l'horizon 9 heures 37 minutes 56 secondes $\frac{6}{10}$.

Ce résultat est aussi exact qu'il puisse l'être, parce que la variation annuelle en déclinaison n'étant que 3", 1. la journaliere est presque nulle. Syrius aura donc à son lever & à son coucher, la même déclinaison qu'à son passage au méridien. Ainsi, l'arc semi-diurne correspondant n'exige pas la correction que j'ai pratiquée dans les exemples précédens.

La fixité des étoiles offre un autre avantage; c'est celui de n'être pas obligé de répéter chaque jour le calcul que je viens de détailler. Quand on a déterminé pour un jour quelconque, le lever, le coucher & le passage au méridien d'une étoile, il suffit de prendre autant de fois 3' 55", 9. qu'il y a de jours écoulés depuis celui où l'on a fait le calcul. On retranche la somme qui en résulte, des temps déterminés pour le cas particulier, & l'on a, sans autre travail, le lever, le coucher & le passage au méridien de cette étoile.

Je suppose, par exemple, que je veuille savoir l'heure à laquelle Syrius se levera, se couchera & passera par le méridien, le 21 Dé-

cembre de la même année 1783 ; comme le calcul eſt fait pour le premier de ce mois, je prends vingt fois 3' 55", 9. ce qui fait 1 heures 18 minutes 38 ſecondes, & je les retranche des inſtans aſſignés ci-devant. Il me reſte alors pour le lever de Syrius, 7 h. 55', 37", 6. pour ſon paſſage au méridien, 0 h. 44' 35", 9. du matin, & pour ſon coucher, 5 h. 33 m. 34", 2.

Si je voulois au contraire déterminer ces phénomenes pour le 10 Novembre qui précéde de vingt jours le premier Décembre, je ferois l'opération inverſe, c'eſt-à-dire, que j'ajouterois le produit de 3' 55", 9. multipliés par 20, aux inſtans aſſignés par le premier calcul, & j'aurois pour le lever de Syrius, 10 h. 32' 53", 6. ; pour ſon paſſage au méridien, 3 h. 21' 51", 9. ; & pour ſon coucher, 8 h. 10' 50", 2. du matin.

Ces 3' 55", 9. ſont ce que l'on appelle l'accélération diurne des fixes. Cette quantité n'eſt que la variation moyenne qui arrive chaque jour dans l'aſcenſion droite du ſoleil & celle des étoiles. Celle-ci eſt très-foible, comme je l'ai dit; l'autre eſt beaucoup plus conſidérable, parce que le ſoleil, ou plutôt la terre, par ſon mouvement de tranſlation, s'éloigne rapidement des étoiles, & les fait paſſer plutôt au méridien & par tous les autres verticaux.

On vient de voir que pour trouver le paſſage d'une étoile au méridien, j'ai ſouſtrait l'aſcenſion droite du ſoleil de celle de

l'étoile, l'une & l'autre exprimées en degrés; & que j'ai converti en temps leur différence, à raison de 15°. pour une heure, *&c.*

J'aurois pu m'épargner cette opération, qui pourtant est la plus exacte, si j'avois pris l'ascension droite de Syrius exprimée en temps, telle qu'elle se trouve dans le livre de l'Académie de Paris, c'est-à-dire, 6 heures 35 minutes.

On y trouve pas en temps l'ascension droite du soleil; mais il y a pour chaque mois une colonne intitulée, distance de l'équinoxe au soleil, laquelle contient pour tous les jours, le complément de cette ascension droite. Les nombres de la colonne deviennent, par cette raison, toujours additifs.

Or, le premier Décembre je trouve que la distance de l'équinoxe au soleil est de 7 h. 29' 47", lesquelles ajoutées à 6 heures 35 minutes, donnent pour le passage approché de Syrius au méridien, 2 h. 4' 47" du matin le 2 Décembre.

En prenant pour ce temps la partie proportionnelle dans la variation du 1er. au 2 de ce mois, je trouve que le complément vrai de l'ascension droite du soleil, est 7 h. 27' 25", ce qui joint à 6 h. 35', donne pour le passage vrai de Syrius au méridien de Paris, 2 h. 2' 25". On s'apperçoit bien qu'il y a dans ce résultat, une différence de plusieurs secondes, mais elle vient principalement de ce que, dans la conversion des degrés de l'ascension droite de Syrius en temps, on a négligé les fractions de la minute.

Les personnes qui n'aspirent pas à une exactitude rigoureuse dans ces sortes de calculs, doivent préférer cette derniere méthode, parce qu'elle est plus expéditive que l'autre.

QUATRIEME EXEMPLE.

Trouver à quelle heure la lune se levera & se couchera à Dijon le 25 Octobre 1783, & combien elle sera de temps sur l'horizon.

Le passage des planetes au méridien de Paris, se trouve tout calculé dans la connoissance des temps. Celui de la lune y est marqué pour tous les jours, & celui des autres planetes de trois en trois jours seulement. Ainsi le calcul devient à cet égard plus simple & plus facile. Il se borne à réduire au méridien de Dijon, le passage par celui de Paris, en prenant dans la différence de deux passages consécutifs, la partie proportionnelle à la distance & longitude des deux Villes.

On trouve encore dans la connoissance des temps, la déclinaison de la lune & celle des autres planetes, lorsqu'elles sont au méridien de Paris. Ainsi il y aura, comme ci-devant, des réductions à faire d'un méridien à l'autre, relativement à la variation diurne.

24 Octobre 1783, passage de la lune au méridien de Paris, . .	10 h. 41.	matin.
25 Octobre, passage au méridien du même lieu,	11. 27.	
Retard de la lune en vingt-quatre heures, . .	0 h. 46.	

La lune retardant de quarante-six minutes ; il y aura un intervalle de 24 heures 46 minutes, entre deux passages consécutifs.

En conséquence, je dis 24 h. 46' ou 1486' : 46 :: 10' $\frac{5}{6}$: 20".

A cause de la position orientale de Dijon, je retranche ces vingt secondes de 11 h. 27', temps du passage à Paris, & j'ai pour celui qui arrivera à Dijon, 11 h. 26' 40" du matin.

Il faut prendre garde à cette expression, & ne pas croire qu'il ne s'écoulera que vingt secondes entre le passage de la lune au méridien de Dijon, & son passage au méridien de Paris. Non certainement, car cet intervalle sera réellement de 11' 10" qui font la somme de la différence des longitudes & de la partie proportionnelle du retardement diurne, trouvée ci-dessus.

Il ne s'agit donc ici que du temps que l'on comptera dans ces deux Villes lorsque la lune se trouvera dans leurs méridiens respectifs. Ce temps auroit été le même à Dijon & à Paris, si l'ascension droite du soleil & celle de la lune ne changeoient pas, & que l'angle horaire, formé par leurs cercles de déclinaison, demeurât le même. Mais pendant le temps que la lune paroîtra parcourir la différence & longitude d'ici à Paris, l'angle horaire variera. Il sera agrandi, dans le cas particulier, d'une quantité qui, convertie en temps, vaudra vingt secondes. En conséquence, l'heure du passage à Paris doit différer

de l'heure du passage à Dijon, précisément de cette quantité.

Je fais ensuite une opération semblable sur la déclinaison de la lune.

24 Octobre, déclinaison de la lune à son passage au méridien de Paris, ...	5°. 56'.	australe.
25 Octobre, déclinaison de la lune pour le même instant & le même lieu, ...	12. 19'.	
Mouvement diurne en déclinaison, ...	6°. 23'.	

En conséquence je dis 24 h. 6°. 23' :: 10' $\frac{5}{6}$. : 2' 54".

La lune passe plutôt au méridien à Dijon qu'à Paris, & comme sa déclinaison est croissante, je retranche ces 2 minutes 54 secondes de la déclinaison du 25 Octobre, & j'ai pour celle à notre méridien, le même jour, 12°. 16' 6" australe.

Je cherche ensuite dans notre Table l'arc semi-diurne correspondant à cette déclinaison, & je trouve qu'il est, en prenant les parties proportionnelles, de 5 heures 8 minutes 50 secondes $\frac{8}{10}$.

Mais ceci n'est qu'une premiere approximation, parce j'ai employé la déclinaison de la lune à son passage à notre méridien, au lieu de celle qu'elle aura lorsque son centre paroîtra à notre horizon. Je cherche donc cette derniere, en prenant dans la variation jour-

naliere qui eſt de 6°. 23', la partie proportionnelle à l'arc ſemi-diurne poſé ci-deſſus. A cet effet je dis 24 h. : 6°. 23' : : 5 h. 8' 50", 8 : 1°. 22' 6".

Ce quatriéme terme doit être retranché de la déclinaiſon de la lune à notre méridien, parce qu'elle eſt croiſſante, & il reſte pour celle qu'elle aura à ſon lever, 1°. 54'.

En ajoutant au contraire ce quatriéme terme à la déclinaiſon méridienne, il vient pour celle de la lune à ſon coucher, 13°. 38' 12".

Les arcs ſemi-diurnes correſpondans à ces deux déclinaiſons, ſont, 1°. 5 heures 15 minutes 9 ſecondes $\frac{3}{10}$. leſquelles ſouſtraites de l'heure du paſſage à notre méridien, il reſte pour le lever de la lune, 6 heures onze minutes 30 ſecondes, 7. du matin.

2°. 5 heures 2 minutes 26 ſecondes, 1. leſquelles ajoutées à l'heure du paſſage, donnent pour le coucher de la lune, 4 heures 29 minutes 6 ſecondes, 1. du ſoir.

Ce réſultat n'eſt qu'une ſeconde approximation. Pour plus de préciſion, je cherche encore, par le même procédé, le changement de la déclinaiſon de la lune, proportionnel à chacun des deux arcs ſemi-diurnes ci-deſſus.

Le premier ou l'oriental donne ce changement de 1°. 23' 49"; conſéquemment la déclinaiſon de la lune à ſon lever ſera de 10°. 52' 17".

Le ſecond ou l'occidental donne 1°. 20' 25", d'où il ſuit qu'à ſon coucher, elle aura 13°. 36' 25".

Les arcs ſemi-diurnes correſpondans à ces deux déclinaiſons, ſont, 1°. 5 heures 15 minutes 17 ſecondes 2., leſquelles souſtraites de l'heure du paſſage à notre méridien, il reſte pour le lever de la lune, 6 heures 11 minutes 22 ſecondes 8 du matin.

2°. 5 heures 2 minutes 34 ſecondes 6., leſquelles ajoutées à l'heure du paſſage au méridien, donnent pour le coucher de la lune, 4 heures 29 minutes 14 ſecondes 6.

La ſomme des deux arcs ſemi-diurnes eſt de 10 heures 17 minutes 51 ſecondes, & c'eſt le temps que la lune ſera ſur notre horizon le jour propoſé.

Je m'arrête ici, parce que ce dernier réſultat ne differe du précédent que de quelques ſecondes. Si je voulois pouſſer l'approximation plus loin, j'arriverois à des décimales, & il s'en faut beaucoup que dans l'uſage ordinaire, l'on ait beſon d'une auſſi grande préciſion. On ne pourroit d'ailleurs en être aſſuré, parce que j'ai ſuppoſé uniforme le mouvement de la lune ou déclinaiſon, ce qui n'eſt pas exactement vrai.

D'ailleurs je n'ai pas fait entrer dans le calcul de notre Table, la parallaxe horizontale des aſtres, dont l'effet eſt contraire à celui de la réfraction. Celle-ci les éleve, & l'autre les abaiſſe. Mais la grande diſtance à laquelle le ſoleil & les planetes principales ſont de nous, rend leur parallaxe trop foible pour influer ſur la grandeur des arcs ſemi-diurnes. Il n'en eſt pas de même de la lune, dont la

parallaxe horizontale eſt de 57 minutes, lors même qu'elle eſt à ſes diſtances moyennes de la terre.

Il faudroit donc une Table particuliere des arcs ſemi-diurnes lunaires, dans laquelle on emploieroit la parallaxe, moins la réfraction. Alors on auroit, avec une préciſion extrême, l'heure du lever & du coucher de la lune. Mais l'omiſſion de l'élément dont il s'agit ne laiſſe guere qu'une minute d'incertitude ſur les réſultats tirés de notre Table.

Après ce qu'on vient de lire, ce qui regarde les autres planetes n'a plus de difficulté. Vues de la terre, elles ont peu de mouvement diurne en aſcenſion droite & en déclinaiſon. Les ſupérieures même, comme Jupiter & Saturne, peuvent être réputées ſtationnaires & fixes pendant vingt-quatre heures pour un Habitant de Dijon, dont le méridien ne differe de celui de Paris que de 11' 50". Cette différence en produit à peine une d'une ſeconde ſur leur paſſage à notre méridien. Lors même que leur paſſage à celui de Paris eſt accéléré ou retardé de deux minutes & demie par jour. D'auſſi petites quantités ne méritent pas le travail d'une réduction, & l'on peut établir en général, qu'il n'y en a aucune à faire pour le paſſage de toutes les planetes à notre méridien. L'heure de ce paſſage eſt comptée à Dijon comme à Paris, à très-peu de choſe près.

Il n'y a donc à considérer que leur changement diurne en déclinaison, de laquelle les arcs semi-diurnes dépendent principalement ; & comme ce changement est très-foible, il ne faut que deux approximations pour avoir avec une exactitude suffisante, l'heure de leur lever & de leur coucher.

Je vais en donner un exemple sur Mercure, qui, de toutes les planetes principales, est celle dont la marche est la plus rapide.

CINQUIEME EXEMPLE.

Trouver à quelle heure Mercure se levera & se couchera à Dijon le 3 Septembre 1783, & quelle sera sa demeure totale sur l'horizon ce jour-là.

Mercure passera au méridien à Paris le premier Septembre (V. la connoissance des temps), à 44 minutes après midi, & le 4 à 51'. La différence est de 7', lesquelles partagées en trois, donnent pour chaque jour 2 minutes 20 secondes. C'est le retard diurne du passage de Mercure au méridien ; ainsi il y passera le 3 Septembre à Paris, à 48' 40".

En faisant la réduction à cause de la différence des longitudes, je trouve pour le moment de son passage au méridien de Dijon, 48' 39". On voit que la différence n'est que d'une seconde : ainsi on pouvoit, comme je l'ai dit plus haut, négliger cette premiere réduction.

La déclinaison de Mercure sera le premier

Septembre, de . . . 4°. 53'. } boréal.
Et le 4, ... 2. 32. }

2°. 21'.

La différence est de deux degrés vingt-une minutes, ce qui donne pour le changement diurne, 47'. Ainsi la déclinaison de Mercure, lorsqu'il sera au méridien à Paris le 3 Septembre, sera de 3°. 19'. En prenant la partie du changement diurne, proportionnelle à la différence des longitudes de ces deux Villes, je trouve 21", 2. lesquelles sont additives, parce que nous sommes à l'orient de Paris, & que la déclinaison est décroissante. Je les ajoute donc à 3°. 19', & j'ai pour la déclinaison de Mercure, lorsqu'il sera au méridien de Dijon, 3°. 19' 21", 2. boréal; donc l'arc semi-diurne correspondant est de 6 heures 17 minutes 41 secondes 7.

En le retranchant de 12 h. 48' 39", temps du passage au méridien, on trouve que Mercure se levera à 6 h. 30' 57", 3. avant midi.

En ajoutant au contraire l'arc semi-diurne ci-dessus à l'heure du passage au méridien, on a pour son coucher 7 h. 6' 20", 7. du soir. Voilà la premiere approximation. Je passe à la seconde, en disant 24 h. : 47' : : 6 h. 17' 41", 7. 12' 39".

Ces douze minutes trente-neuf secondes qui sont le changement en déclinaison, proportionnel à la grandeur de l'arc semi-diurne, sont additives à la déclinaison de Mercure

étant dans le méridien, & l'on a pour celle qu'il aura à ſon lever, 3°. 32' 0", 2.

Cette même quantité ſouſtraite de la déclinaiſon méridienne, il vient pour celle du coucher, 3°. 6' 42", 2.

Les arcs ſemi-diurnes correſpondans à ces deux déclinaiſons boréales, ſont, 1°. 6 h. 18' 37", 2., leſquelles ſouſtraites du paſſage au méridien, j'ai pour l'inſtant du lever de Mercure, ... 6 h. 30' 1", 8. matin.

2°. 6 h. 16' 46", 5. leſquelles ajoutées à l'heure du paſſage, donnent pour l'inſtant du coucher, ... 7. 5. 25. 5. ſoir.

L'intervalle entre ces deux nombres eſt de 12 h. 35' 23", 7. & c'eſt le temps que Mercure demeurera ſur notre horizon le jour propoſé.

Ce dernier réſultat eſt ſuffiſamment exact, & l'on peut s'en contenter. Cependant ſi l'on vouloit une préciſion rigoureuſe, qui n'eſt jamais néceſſaire dans ces ſortes d'obſervations, on tenteroit une troiſiéme approximation; mais les quantités auxquelles on arriveroit, ne différeroient que de quelques décimales de ſeconde.

Or, ſi Mercure, dont la vîteſſe eſt ſi grande, ne demande pas une troiſiéme approximation, on peut à plus forte raiſon s'en diſpenſer à l'égard des autres planetes. On peut s'en tenir à la ſeconde pour toutes, & même la premiere ſuffit pour Jupiter & Saturne, qui n'ayant qu'un mouvement propre très-lent pendant

vingt-quatre heures, doivent être traitées comme les étoiles.

Je ne multiplierai pas davantage les exemples; ceux que je viens de donner sont plus que suffisans pour faire concevoir l'usage de la Table des arcs semi-diurnes.

MÉMOIRE

Sur la Lampire ou Ver-Luisant.

PAR M. GUENEAU DE MONTBEILLARD.

L'INSECTE, appellé ver-luisant, est, à proprement parler, la femelle d'une espèce de lampire, connue de tout le monde par la lumiere dont elle brille pendant les belles soirées d'été. Elle a été appellée *ver*, parce qu'elle n'a point d'ailes, & *ver-luisant*, à cause de sa propriété phosphorique.

Cette espèce, & le genre auquel elle appartient, ont été rangés, par quelques Naturalistes, dans la classe des insectes qui ont deux ailes membraneuses, deux étuis durs, & deux dents ou mâchoires latérales. Cependant la vérité est que, de l'aveu même de ces Naturalistes, les lampires n'ont ni dents, ni mâchoires latérales, quoique leurs larves en aient deux; que la plupart des espèces de ce genre qui ont des étuis, ne les ont point durs,

durs, mais au contraire flexibles; enfin, que les femelles de l'eſpèce commune, dont il eſt ici queſtion, n'ont point d'ailes, comme nous venons de le dire, ni même d'étuis : & il eſt bon de remarquer que ces femelles ſont beaucoup plus nombreuſes que les mâles, beaucoup plus généralement connues, & que par conſéquent elles conſtituent à peu près l'eſpèce, ſinon pour un Naturaliſte, du moins pour le commun des hommes.

Cette eſpèce qui ſe trouve ſi ſinguliérement claſſée, n'en a pas été obſervée avec moins d'application : elle ſemble même avoir été l'un des objets favoris de nos obſervateurs qui ont ſuivi ſon hiſtoire, à quelques lacunes près, depuis l'œuf juſqu'à l'état adulte; ils ont décrit & repréſenté non-ſeulement la femelle ou ver-luiſant commun, mais le mâle ailé, beaucoup plus rare, plus petit & moins lumineux; ils ont vu la larve de cette femelle lampire, lumineuſe comme elle, mais moins qu'elle, plus allongée, ſon corps ayant un anneau de plus (1), un peu différente d'ailleurs par ſes dents, le nombre de ſes barbillons, la petiteſſe de ſes yeux, la briéveté de ſes antennes, enfin par ſa démarche qui a quelque rapport avec celle des chenilles ar-

(1) Ces larves qui ont un anneau de plus que l'inſecte adulte, ſont bien différentes en ce point des mites & des jules, qui dans leur jeuneſſe ont moins de pattes & moins d'anneaux que les mites & les jules adultes.

penteuses; &, malgré toutes ces petites différences, à peu près de même forme que l'insecte adulte, au point que les jeunes larves ont été prises quelquefois pour des femelles plus petites : ils ont aussi connu la nymphe femelle encore plus lumineuse que la larve, encore plus semblable à l'adulte, mais gonflée, engourdie, n'ayant d'autre mouvement progressif que celui qui résulte des diverses inflexions, extensions, contractions des anneaux de son corps; du reste, ne faisant usage ni de ses antennes, ni de ses pattes, quoique ces parties soient isolées, libres, & qu'elles ne soient gênées par aucune enveloppe commune. Ils ont observé curieusement la femelle dans l'acte de la ponte; ils ont examiné de près ses petits œufs, leur forme globuleuse, leur couleur jaune, leur consistance molle & flexible, la matiere visqueuse dont ils sont enduits en naissant, *&c.* ils les ont fait dessiner de grandeur naturelle, & grossis à des loupes ou microscopes de différens foyers; mais la propriété la plus remarquable de ces œufs, celle qu'on peut dire, à la lettre, la plus brillante, & dont je vais rendre compte dans ce mémoire, leur a échappé à tous : aucun d'eux n'a vu éclorre les petites larves de ces œufs, aucun n'a suivi leurs développemens successifs, & en particulier les changemens de peau qui précédent leur premiere transformation; aucun même n'a apperçu la nymphe du mâle. Ces observations qui n'avoient pas encore été faites,

j'ai eu occasion de les faire pour la plupart, & sans m'en exagérer l'importance, j'ose les présenter à l'Académie, parce qu'elles m'ont paru neuves, & qu'elles doivent contribuer, ce me semble, à compléter l'histoire d'un insecte digne au moins par sa propriété phosphorique & par les conséquences qu'on en peut tirer, de fixer pour un moment les regards des Philosophes. D'ailleurs, le dernier des insectes appartient à la classe animale, & tout animal est un grand problême à résoudre, un problême de méchanique vraiment transcendante; & s'il est vrai que ce soit parmi les plus petits animaux que se trouvent ceux dont l'organisation est la plus simple, ne fût-ce que par la moindre quantité de matiere; il ne faut point se lasser de les étudier, parce que c'est delà sans doute que doit partir tôt ou tard le trait de lumiere qui éclairera les philosophes sur des organisations plus compliquées & en même temps plus importantes.

J'ai dit, d'après les observations des autres & d'après les miennes propres, que la nymphe de la femelle étoit plus lumineuse que sa larve; je puis ajouter que sa lumiere brille avec plus d'uniformité, qu'elle s'étend assez constamment sur toute la surface inférieure du corps, mais que la lumiere de la femelle adulte est encore plus brillante que celle de sa nymphe, & sur-tout beaucoup plus que celle de son mâle.

Les finalistes si hardis & si heureux, comme on sait, à deviner les intentions de la natu-

re, n'ont pas manqué de dire que le mâle étant ailé, étant un habitant de l'air, & la femelle un insecte terrestre, de la couleur de la terre, vivant dans la terre, & ne s'élevant à sa surface que pour ramper sous l'herbe, celle-ci ne pouvoit que très-difficilement être apperçue de jour par son mâle, ou se trouver sur son chemin, & qu'en conséquence la nature toujours attentive à la conservation des espèces, en avoit fait, en avoit dû faire un phosphore vivant, dont l'éclat, non de luxe, mais de nécessité, fût assez brillant pour la faire remarquer au milieu du grand spectacle de la nuit, pour frapper de loin les yeux de ce mâle voltigeant, l'avertir de son existence, & l'attirer dans son humble retraite, afin d'y remplir de concert les vues de cette mere commune des êtres. Mais combien d'espèces d'insectes se perpétuent, dont les mâles sont ailés, & dont les femelles ne sont ni ailées, ni phosphoriques? Ne seroit-il pas plus naturel, plus conforme aux loix de la saine raison, d'expliquer par les faits cette surabondance de lumiere dans la femelle ver-luisant? Par exemple, de l'expliquer par la propriété que j'ai découverte dans ses œufs, d'être lumineux par eux-mêmes; car ils le sont en effet, & voici comment je m'en suis assuré.

Ayant recueilli, aux mois de Juin & de Juillet, des femelles très-lumineuses, je les mis dans des poudriers sur du gazon frais & bien entretenu. La plupart commencerent bientôt à pondre, quelques-unes même dès le len-

demain, & continuerent à diverſes repriſes les deux ou trois jours ſuivans. J'obſervai le tout dans l'obſcurité, & je reconnus auſſi-tôt que ces œufs, dont les uns étoient diſperſés, les autres réunis en petits grouppes, répandoient tous une lumiere très-ſenſible, moins vive à la vérité que celle de la femelle, parce que le foyer doit naturellement être plus lumineux que quelques-uns de ſes rayons épars, mais auſſi elle étoit plus conſtante à raiſon de l'immobilité locale de ces œufs, & encore parce qu'ayant moins de vie, moins de ſenſibilité, ces mêmes œufs doivent receler dans leur intérieur moins de ces forces perturbatrices qui pourroient faire varier leurs émiſſions lumineuſes.

Ce phoſphoriſme des œufs bien conſtaté, me ſembla répandre de la lumiere ſur pluſieurs autres phénomenes qui très-probablement n'en ſont que les effets : il m'expliqua pourquoi les femelles ne ſont jamais plus brillantes que lorſque le temps de la ponte eſt prochain ; pourquoi l'on voit alors dans la partie lumineuſe de leur corps nombre de points ou petits globules plus brillans que le reſte, & qui ſelon toute apparence ſont des œufs ; pourquoi les femelles, à meſure que la ponte avance, brillent toujours de moins en moins ; pourqnoi, la ponte achevée, ces femelles ceſſent bientôt & de vivre & de briller, comme ſi le principe de la lumiere étoit en elles le même que le principe de la vie. La ſolution ſi naturelle de ces petits problêmes

me conduisit facilement à soupçonner que les œufs de beaucoup d'autres animaux qui donnent de la lumiere, pourroient bien aussi être lumineux comme ceux de notre insecte, & par une seconde conséquence, qu'ils pourroient contribuer au beau & grand phénoméne du phosphorisme des mers.

En effet, on sait combien les mers les plus sujettes à ce phénomene, c'est-à-dire, celles de la zone torride, nourrissent d'animaux & d'animalcules luisans : parmi les poissons, les sardes, les carangues, les bonites, les lunes de mer, *&c.*; parmi les vers & insectes, les scolopendres, les polypes, les monocles, & particuliérement ceux des mers des Indes (1), les vers des huitres & tous ces animalcules ronds, globuleux & d'autres figures, qui ont été observés dans l'eau de mer actuellement phosphorique; parmi les crustacées, certaines Etoiles de mer & certains Crabes; parmi les coquillages & zoophytes, les dails, les glands de mer, les pourpres, les cames, les plumes & orties de mer, *&c. &c.* On sait aussi que ces divers animaux contribuent certainement

(1) Ces monocles observés par M. le Commandeur de Godehen, de Riville, sur les côtes de Malabar, font sortir de leur corps une liqueur bleuâtre & lumineuse, dont la trace s'étend dans l'eau à deux ou trois lignes de distance, & forme ces points brillans & azurés qui contribuent, comme autant d'étincelles, à rendre la mer lumineuse. Il est très-probable que la liqueur bleuâtre que jettent ces monocles, est leur liqueur séminale.

au phénomene de la mer lumineuſe : on s'en eſt aſſuré en paſſant dans une toile de coton, une certaine quantité de cette eau, qui par cela ſeul fut privée de toute lumiere, tandis que la toile de coton ſur laquelle étoient reſtés les petits animaux phoſphoriques, brilloit de l'éclat le plus vif. On ſait de plus, quelle eſt en général la prodigieuſe fécondité des animaux aquatiques, dont le frai forme à la ſurface de la mer comme des bancs d'une étendue conſidérable. D'ailleurs, on doit avouer que le frai, les œufs étant immobiles par eux-mêmes, & déterminés par leur gravité, ou, ſi l'on veut, leur légéreté ſpécifique à ſe tenir conſtamment à la ſurface de l'eau, ſatisfont mieux aux apparences du phoſphoriſme de la mer, fixé pareillement à ſa ſurface, que les animaux mêmes, dont les uns, tels que les coquillages, ont une gravité ſpécifique trop grande, & les autres, tels que les poiſſons & les inſectes, une trop grande mobilité.

Enfin, ſi l'on joint à tout cela, qu'un bon Obſervateur, M. Dagelet, ſe trouvant dans la rade du Cap de Bonne-Eſpérance, a vu dans l'eau de cette mer, actuellement phoſphorique, une multitude de petits globules lumineux, & qu'il remarqua, peu de jours après, dans la même rade, une quantité innombrable de très-petits poiſſons, il ſera difficile de ne pas regarder ces globules comme des œufs qui ont produit les petits poiſſons vus les jours ſuivans; & ces mêmes œufs, comme l'une des ſources de la lumiere que

répandent au moins dans certaines circonſtances les eaux & même les ſables de la mer. Mais revenons à nos obſervations particulieres.

La lueur des femelles lampires eſt ſujette à varier beaucoup, & pour l'étendue, & pour l'intenſité : quelquefois elle occupe tout le deſſous du corps, & alors elle eſt moins vive; mais elle n'a jamais plus d'éclat que lorſqu'elle eſt concentrée dans les trois derniers anneaux; & dans ce cas même, ſon éclat eſt encore variable, & ſe montre plus ou moins vif par intervalles. Souvent j'ai fait reparoître cette lumiere éclipſée, ſoit dans les petites larves, ſoit dans les grandes, en agitant ſimplement le poudrier à moitié plein de terre & de gazon, où je les tenois renfermées; & ce n'étoit pas uniquement parce que les larves ayant été ramenées par ces ſecouſſes à la ſurface de la terre, ou déterminées à prendre une autre ſituation, avoient pu mettre plus en vue le foyer de leur lumiere; car ayant placé & laiſſé mourir dans un poudrier où il n'y avoit ni terre, ni gazon, des femelles très-luiſantes, & leur lumiere qui avoit été s'affoibliſſant par degrés, s'étant tout-à-fait éteinte peu après leur mort, je vins à bout de la reproduire par un frottement doux & ménagé, fait avec le doigt ſur les derniers anneaux du corps; mais auſſi lorſque le cadavre de l'inſecte étoit trop deſſéché, le moindre frottement le briſoit, ſans lui redonner aucune lumiere.

Quant aux œufs de ces mêmes femelles, ils conſervent leur lueur après la ponte pendant dix, douze, quinze jours & davantage, mais non pas toujours au même degré. La lueur commence à s'affoiblir au bout de huit ou dix jours, & le nombre des petits globules lumineux, diminue en même temps, parce que les œufs ſe flétriſſent & s'obliterent les uns après les autres, de telle maniere, qu'au bout d'un temps aſſez court, il n'en reſte plus aucun veſtige, ſoit que leurs débris ſe trouvent diviſés en parties trop petites, & peut-être trop diaphanes, pour être diſtinguées, ſoit que la lumiere appartienne moins à la ſubſtance propre de l'œuf, qu'à l'embryon qui y eſt renfermé. Quoi qu'il en ſoit de ces conjectures, voici les faits que j'ai vus.

Deux femelles ayant été miſes enſemble dans un poudrier, ſur la fin du mois d'Août, y pondirent du 27 de ce même mois au 4 Septembre ſuivant, environ ſoixante œufs, tous bien lumineux. Leur lumiere commença à s'affoiblir le 9, & alla toujours s'affoibliſſant de plus en plus juſqu'au 14, qu'elle s'éteignit tout-à-fait.

L'obſervation ſuivante eſt une preuve ſans replique que cette lueur n'appartient pas excluſivement aux œufs fécondés. Une femelle qui avoit ſubi chez moi, & ſous mes yeux, toutes ſes transformations, d'abord en nymphe le 26 Juin, puis en inſecte adulte le 3 Juillet ſuivant, ayant fait ſa ponte le 19 & le 20 de ce même mois de Juillet, ces œufs, quoiqu'ils

n'eussent pas été fécondés ni pu l'être dans la solitude d'un poudrier, brillerent néanmoins pendant sept ou huit jours. J'abrége les détails, & je supprime plusieurs autres observations particulieres, qu'on pourroit prendre pour des redites, tant leurs résultats sont semblables ; toutefois à deux exceptions près, dont je vais rendre compte.

Une femelle assez lumineuse, trouvée le 24 Juillet sous des charmilles, fut posée sur une feuille de laitue, & renfermée dans un vase de verre ; quelques heures après elle étoit déjà moins lumineuse ; elle pondit la nuit même quatre œufs flétris & sans lumiere : le lendemain matin on lui donna de la terre & du gazon frais ; elle pondit dans la journée plusieurs autres œufs également flétris : aucun ne donna de lueur, pas même ceux qui resterent attachés à son corps au nombre de cinq ou six. La fin de la ponte devint laborieuse ; plusieurs fois la femelle en travail fit sortir avec effort son *oviductus*, de la longueur de l'un de ses anneaux, sans déposer d'œufs ; & le second jour elle mourut dans l'opération. C'est le seul exemple que j'aie rencontré d'une femelle pondant des œufs absolument dépourvus de lumiere. Une autre dont le gazon se trouva moisi, & qui paroissoit en être incommodée, ne pondit qu'un petit nombre d'œufs, & ces œufs ne furent lumineux que les trois premiers jours. Il semble que cette lumiere dépende en partie de la santé de la pondeuse, de toutes les circonstances qui peuvent in-

fluer ſur ſon bien-être, & ſans doute auſſi de l'énergie du ſentiment qui diſpoſe chaque individu à la reproduction de l'eſpèce.

L'autre exception dont il me reſte à rendre compte, eſt en ſens contraire de la précédente, & a pour objet des œufs qui ont conſervé leur lumiere beaucoup plus long-temps que ceux dont il a été queſtion juſqu'ici.

Ces œufs furent apperçus le 12 Juin, au nombre de vingt-trois, dans un poudrier où avoit été miſe une femelle le 5 du même mois de Juin, ſur une motte de gazon, & où elle ne ſe retrouva plus. Treize de ces œufs étoient diſperſés & collés ſur les feuilles du *gramen*, & les dix autres immédiatement ſur la terre même.

Tous brillerent conſtamment, & d'une lueur aſſez égale, juſqu'au 22; enſuite la lueur s'affoiblit & varia un peu; quelquefois on l'appercevoit à peine, ſur-tout dans les treize œufs que j'ai dit être adhérens au gazon, & que l'on avoit mis à part dans un ſecond vaſe: il eſt vrai que ce gazon étoit flétri, n'ayant pu être renouvellé comme celui du premier vaſe où étoient reſtés les dix œufs qui poſoient immédiatement ſur la terre. Le 29 Juin le nombre des points lumineux étoit ſenſiblement diminué, ainſi que le nombre des œufs viſibles à la clarté du jour. Cependant malgré cette diminution graduelle, il en reſtoit pluſieurs le 20 Juillet, & même encore deux le 24 (un dans chaque vaſe), leſquels donnoient un peu de lumiere; mais

ce fut pour la derniere fois, quoiqu'ils aient continué d'être visibles de jour jusqu'au 28.

Il résulte de cette observation, que quelques-uns de ces œufs ont donné de la lueur pendant quarante jours; que la moitié à peu près en a donné pendant environ trois semaines, & que tous avoient été lumineux pendant les dix premiers jours. Il est vrai que ces œufs étoient en meilleur état que tous les autres que j'ai eu occasion d'observer, puisqu'ils sont les seuls qui aient donné des larves.

Je vis une de ces petites larves le 25 Juillet, en cherchant, à l'aide d'une loupe, les restes des œufs qui avoient disparu dans le premier vase. J'y trouvai le 28, quatre autres larves naissantes, & trois, le même jour, dans le second vase : toutes avoient trois paires de pattes aux trois premiers anneaux du corps, & neuf stigmates de chaque côté ; toutes étoient lumineuses, d'abord d'une couleur jaune plus ou moins foncée, plus ou moins mêlée de rouge ou de verd, mais qui se changeoit en noirâtre au bout d'un jour ou deux; toutes étoient longues d'environ une ligne & demie. Lorsqu'elles étoient en repos, ou qu'elles avoient peur, elles retiroient leur tête sous le corcelit; mais en marchant, elles la portoient en avant, & l'on voyoit alors, non-seulement la tête, mais le cou composé de deux bandes blanches, membraneuses, à demi transparentes, lesquelles s'avancent en recouvrement, la seconde sur la premiere, &

celle-ci ſur la tête, comme font les bandes d'un maillot d'enfant. Pour marcher elles ramenoient le bout du corps ſous le ventre, dont elles ſoulevoient en arc les trois derniers anneaux; & du dernier de tous elles faiſoient ſortir à chaque pas, une touffe de petites fibres charnues divergentes, qui leur ſervoit de point d'appui & comme d'une ſeptiéme patte. En un mot, elles étoient parfaitement ſemblables à toutes celles de différentes tailles que j'ai rencontrées dans mes promenades, & cette différence de taille, pour le dire en paſſant, me paroît juſqu'ici être la ſeule qui diſtingue les larves mâles des femelles; autrement il faudroit ſuppoſer que parmi le grand nombre de larves obſervées, il ne s'en fût pas trouvé une ſeule mâle, puiſque les obſervateurs s'accordent à dire que toutes les larves qu'ils ont vues étoient ſemblables entre elles.

L'une de mes larves femelles changea de peau au mois de Novembre, & en ſortit par l'ouverture qu'elle ſut ſe faire en forçant les plaques ſupérieures des trois premiers anneaux du corps à ſe ſéparer des trois plaques inférieures correſpondantes.

Une autre beaucoup plus grande, & qui n'avoit guere moins d'un pouce, trouvée le 4 Mars de l'année ſuivante, changea deux fois de peau dans la même ſaiſon, ſavoir, le 21 Juin & le 31 Août, mais ſans ſe transformer en nymphe. Une troiſiéme larve qui n'étoit guere plus grande, s'étoit miſe en nymphe

le 26 Juin, en quittant sa dépouille de larve, & la quittant de la même maniere que les larves la quittent à chaque mue. Cette nymphe présentoit assez distinctement les parties extérieures de l'insecte adulte : elle avoit le corps d'un gris rougeâtre, un peu recourbé en avant, raccourci d'un anneau, & réduit à onze, comme celui de l'adulte. Enfin, le 3 Juillet elle sortit de sa dépouille, & parut sous la forme de ver-luisant femelle.

Il est à remarquer que cette dépouille étoit très-mince, d'un gris argenté, à demi transparente & toute chiffonnée; tandis que la dépouille de la larve est noirâtre, opaque, solide, & conserve sa forme.

J'ai trouvé une assez grande quantité de ces larves femelles, & toujours dans les mois d'Avril, Mai & Septembre, au lieu que je n'ai jamais rencontré de femelles adultes avant la fin de Mai, ni après les premiers jours de Septembre.

Tout ce que j'ai pu découvrir sur la durée de la vie des lampires dans leurs différens états, c'est que plusieurs larves de diverses grandeurs (de six à dix lignes), que j'avois recueillies sur la fin de l'été, ont vécu dans mes poudriers jusqu'au mois de Juillet de l'année suivante, sans se transformer, quelques-unes, même des plus grandes, sans changer de peau, & la plupart sans prendre d'accroissement sensible. Il est vrai que je n'ai jamais pu parvenir à les voir manger, non plus que les femelles, & que je n'ai jamais

vu dans les poudriers où je les tenois, une ſeule feuille de *gramen* entamée.

A l'égard des nymphes mâles, je n'en ai jamais trouvé que deux, l'une au mois de Mai & l'autre au mois de Juin, toutes deux ſur de la terre battue où il y avoit quelques touffes de gazon : leur tailles étoit proportionnée à celle des inſectes qui en devoient ſortir : elles n'avoient que trois lignes de longueur; elles étoient noirâtres, à l'exception des trois derniers anneaux du corps, dont la couleur étoit jaune, & qui donnoient une lumiere aſſez foible, même dans la plus profonde obſcurité. Elles avoient les antennes à onze articles, comme celles de la femelle adultes, mais plus longues; les fourreaux des ailes chagrinés, terminés en pointe mouſſe, aſſez courts, & laiſſant à découvert les ſix derniers anneaux du corps tout-à-fait ſemblables à ceux de la femelle. Je n'ai pu conſerver vivantes ces deux nymphes; elles ſont mortes dans mes poudriers ſans avoir pris leur derniere forme.

Il eſt donc prouvé par les faits, que notre lampire commune ou ver-luiſant, mâle & femelle, luit en effet dans tous ſes états & ſous toutes les formes, depuis l'état d'embryon juſqu'à l'état adulte; qu'elle luit, non-ſeulement pendant toute ſa vie, mais quelque temps après ſa mort, & que lors même que ſa lumiere eſt éteinte, pourvû qu'elle le ſoit récemment, il eſt encore poſſible de la faire revivre par un frottement doux & ménagé,

ce qui lui eſt commun avec pluſieurs autres phoſphores naturels, & notamment avec ceux qui contribuent à rendre la mer lumineuſe; car on ſait que plus il y a de mouvement à ſa ſurface, & par conſéquent de frottement, plus ſa lumiere eſt étincelante & variée.

Il eſt prouvé, en ſecond lieu, que les œufs même qui n'ont pas été fécondés, luiſent comme ceux qui l'ont été, & que ceux-là ſeuls ſont dépourvus de toute lueur, qui naiſſent d'un individu mal diſpoſé. Il ſemble que le fil en entier de l'exiſtence de la lampire ſoit comme doublé d'un rayon de lumiere qui ne ceſſe de briller que lorſque les fonctions animales ſont, ou dérangées par la maladie, ou abſolument détruites par la mort; encore ſe prolonge-t-il un peu au delà de la mort même, comme nous avons vu.

Il eſt prouvé, en troiſiéme lieu, que les larves femelles de cette eſpèce changent pluſieurs fois de peau, & vivent au moins une année avant de ſe transformer, que les femelles adultes ſe mettent à pondre peu de temps après leur derniere métamorphoſe, & qu'elles meurent preſqu'auſſi-tôt que leur ponte eſt achevée. Au reſte, il eſt rare qu'elles fourniſſent, dans nos poudriers, toute leur carriere, & qu'elles y vivent aſſez pour ſubir toutes leurs transformations, ſoit parce que nos poudriers ſont des priſons en effet, & que la liberté eſt peut-être la premiere condition pour qu'elles vivent long-temps; ſoit parce que le régime qu'on leur fait ſuivre, n'eſt

n'eſt pas toujours celui qui leur convient. Si la terre qu'on leur donne eſt trop humide, elles ſe hâtent d'en ſortir, & font tous leurs efforts pour s'échapper; ſi la terre eſt trop ſéche, elles s'y enfoncent & s'y perdent quelquefois, ou tout au moins elles y perdent beaucoup de leur lumiere.

Quatriémement enfin, il eſt prouvé que les nymphes mâles qui juſqu'ici n'avoient point été connues, différent plus des nymphes femelles que les larves de différens ſexes ne différent entre elles, & qu'elles ſe trouvent dans les mêmes endroits que les femelles adultes, leurs nymphes & leurs larves.

Voilà ce que l'on ſait de l'hiſtoire de la lampire, & voici ce qui reſte à découvrir. 1°. Quelles ſont les différences caractériſtiques des larves mâles, & s'il en eſt d'autres bien marquées au dehors, que celle de la taille; ce que je ne crois pas.

2°. Quelle eſt la nourriture propre de la lampire dans ſes différens états, ou les feuilles ou les racines de *gramen*, ou la terre & les parties nutricieres qu'elle contient; & comment elle prend cette nourriture, ſoit dans l'état de larve où elle a des dents, ſoit dans l'état adulte où elle n'a ni dents, ni trompe.

3°. Quelle eſt ſa maniere de s'accoupler. Il faut qu'elle ſoit fort ordinaire, puiſqu'un habile obſervateur qui dit avoir été témoin de cet accouplement, n'en dit rien de plus.

4°. Enfin, il reſte à conſtater, par de nouvelles obſervations, ce qui n'eſt encore que

probable; ſavoir, ſi parmi le grand nombre d'autres inſectes, & même de vers, coquillages, poiſſons, zoophytes, &c. qui donnent de la lumiere au moins dans certains temps de l'année, il n'y en auroit pas quelques-uns dont les œufs, le frai, la liqueur ſéminale ou d'autres parties, ſoit liquides, ſoit ſolides, participeroient à leur phoſphoriſme; ſi les œufs phoſphoriques de ces animaux n'auroient pas été pris, par les Obſervateurs, pour ces animalcules ronds, globuleux, qu'ils ont dit avoir vus dans l'eau de la mer actuellement lumineuſes; mais il faut toujours ſe ſouvenir que ces obſervations doivent être faites de préférence dans les climats chauds où le phénomene de la mer lumineuſe eſt plus fréquent, & où le principe de tout phoſphore naturel doit avoir plus d'énergie.

ANALYSE DES EAUX DE PREMEAUX.

PAR M. MARET.

LE Village de Premeaux eſt ſitué à une demi-lieue au ſud de Nuits, ſur le penchant de la fameuſe côte de Bourgogne. Le grand

chemin qui conduit à Beaune le traverse. Il a au levant une plaine très-vaste, & sa situation est très-agréable & très-salubre.

Le sol de ce Village est un banc de roche calcaire très-profond, à travers lequel on rencontre souvent des grouppes de spat calcaire crystallisé en aiguilles transparentes, couleur de sucre d'orge.

De ce roc sortent plusieurs fontaines, & il en jaillit une fort considérable de dessous un angle saillant du rocher sur lequel est bâtie l'Eglise.

A deux à trois cents toises du Village, est un pré marécageux où se rendent les différens ruisseaux qui descendent de la montagne.

On voit au centre de cette espèce de pré, un bassin qui paroît avoir été revêtu en pierres, & large de dix à douze pieds. Le revêtissement est actuellement ruiné, & les pierres dispersées & entassées, laissent un bassin irrégulier qui a à peine trois à quatre pieds de diametre. Lorsque les sources voisines donnent abondamment, elles mêlent leurs eaux à celles de ce bassin, & les alterent.

L'eau de celui-ci est claire, très-limpide, sans saveur, sans odeur, sans onctuosité; sa surface ne se couvre d'aucune pellicule; sa température appréciée par le thermometre en hiver pendant une forte gelée, & en automne pendant des jours fort chauds, a toujours été de 16 degrés, tandis que l'eau des autres sources donnoit 9 $\frac{1}{2}$d 10d & jusqu'à 18 & 20.

Le fond du baſſin eſt tapiſſé d'un ſable calcaire très-blanc, & rempli de végétaux qui s'élevent à la ſurface, & ſont d'un très-beau verd.

On voit continuellement s'élever de différens points, de petites bulles qui crevent à la ſurface de l'eau. Ce fluide aériforme, recueilli dans une veſſie vuide, à l'aide d'un entonnoir, a blanchi l'eau de chaux & éteint les bougies plongées dans des cloches qu'on en avoit remplies.

Cette obſervation & ces expériences prouvent que l'eau de Premeaux contient de l'acide aérien ou méphitique, & que ce fluide lui eſt fourni par une décompoſition qui ſe fait du calce dans les entrailles même de la terre. Le réſultat de l'analyſe à laquelle nous avons ſoumis cette eau, démontre qu'elle s'impregne de ce principe acide & le conſerve, quoiqu'il s'y trouve en quantité peu conſidérable.

On nous avoit envoyé douze bouteilles de cette eau contenant vingt-cinq livres quinze onces.

Nous en avons employé ſix livres ſept onces, en différentes expériences, avec les réactifs, & nous avons fait évaporer les dix-neuf livres & demie reſtantes, en partie par la diſtillation, en partie en vaiſſeaux ouverts, mais recouverts d'un tamis de ſoie pour en écarter les matieres voltigeantes dans le laboratoire.

Le peſe-liqueur & la comparaiſon de l'eau

diſtillée avec l'eau de Premeaux, peſée dans un flacon de même capacité, nous ont fait voir que la peſanteur de celle-ci étoit à celle de l'eau diſtillée comme 1001 $\frac{1}{70}$: 1000; qu'ainſi cette eau eſt très-légere.

Un cryſtal de vitriol verd, bien net, mis dans un flacon plein de cette eau & bien bouché, a donné très-promptement une grande quantité d'ochre, ce qui prouve qu'elle contient beaucoup d'air athmoſphérique.

Les réactifs par leſquels nous avons éprouvé cette eau, ſont, les papiers teints avec le bois de fernambouc, avec le terra-mérita, & avec le tourneſol, la teinture de bluet par trituration, celle par digeſtion, & la teinture de noix de galles; la diſſolution ſpiritueuſe de ſavon, l'acide vitriolique, le ſaccharin, le muriate barotique, la potaſſe méphitiſée, le nitre lunaire & le nitre mercuriel.

Les papiers n'ont éprouvé aucun changement de couleur.

La teinture de bluet par trituration, d'abord d'un rouge vineux, a paſſé au fauve foncé. Celle par digeſtion, d'abord ambre foncé, s'eſt éclaircie enſuite.

La teinture de noix de galles, d'abord fauve, a un peu bruni, & au bout de trente-ſix heures avoit une couleur fauve très-foncée, qui s'eſt affoiblie par le dépôt d'une fécule blanche, ſurmontée d'une couche brune peu épaiſſe. La liqueur s'eſt couverte d'une pellicule iriſée de très-peu d'épaiſſeur. Phé-

nomenes que l'eau diſtillée donne à peu près au même degré.

Ces épreuves annoncent que l'eau éprouvée eſt très-pure, ne contient point d'alkali, ni d'acide à nu, point de ſubſtance martiale, & très-peu de matiere extractive.

La diſſolution de ſavon a blanchi l'eau, qui a conſervé ſa blancheur pendant quarante-huit heures, ſans dépôt, ni matieres grumelées : preuve nouvelle de la pureté de l'eau.

Dès l'abord de l'acide vitriolique, on a vu s'élever des bulles aériformes qui s'élançoient hors du vaſe & tapiſſoient la ſurface interne : phénomene qui concourt, avec ceux qu'on a obſervés pendant le mêlange d'eau de chaux & pendant la diſtillation, pour démontrer la préſence de l'acide aérien dans cette eau.

L'acide ſaccharin a donné un dépôt blanc très-prompt, d'abord ſuſpendu, enſuite précipité, mais peu abondant.

La potaſſe en a produit rapidement un lourd, blanc, mais peu abondant, dont une partie s'eſt rediſſoute.

La premiere de ces expériences montre que l'eau de Premeaux contient un peu de terre calcaire; la ſeconde en indique encore la préſence, mais annonce en même temps de la magnéſie.

Du muriate barotique verſé dans cette eau, n'y a cauſé aucun précipité ſenſible; ce qui feroit arrivé, s'il y eût eu un atome de vitriol calcaire, ou d'autre ſel vitriolique.

La dissolution nitreuse mercurielle n'y laissa précipiter le mercure que sous une couleur d'un jaune blanc. Le précipité eût été jaune foncé, s'il y eût eu de l'acide vitriolique.

Le nitre lunaire y laissa un précépité d'une légere teinte violette, ce qui annonçoit la présence d'un sel terreux ou alkalin, mais l'absence de toute substance sulphureuse.

On pouvoit donc déjà conclure de cette analyse par les réactifs, que l'eau de Premeaux contenoit peu de substances minérales; qu'il y avoit du calce & de la magnésie, tenus en dissolution par de l'acide aérien & quelqu'acide minéral autre que le vitriolique; qu'il ne s'y trouvoit ni fer, ni matiere extractive, du moins en quantité appréciable, & qu'elle étoit gazeuse. Il s'agissoit de s'assurer de la quantité du gaz dont elle étoit impregnée, & de celle des substances fixes qu'elle contenoit.

Pour y parvenir, relativement au gaz, nous en mêlâmes cinq livres sept onces avec sept livres d'eau de chaux, à la maniere de M. Gioanetti. Nous vîmes sur le champ se former un nuage blanc qui s'épaissit & se précipita. Ce mêlange exposé à l'air ne se couvrant point de crême de chaux & de nouvelle eau de chaux, ne donnant plus de précipité, nous en conclûmes que tout l'acide aérien avoit été précipité; nous laissâmes former la petite crême que l'eau de chaux ajoutée donna, puis nous filtrâmes le tout, & recueillîmes sur le filtre le calce régénéré qui pesoit quarante-deux grains, & conte-

noit 14 gr. 28. d'acide aérien, & conséquemment 28. 56 pouces cubiques de gaz. Qu'ainsi l'opération ayant été faite sur environ deux pintes trois quarts d'eau de Premeaux, chaque pinte devoit contenir 10. 3856 pouces cubiques de gaz.

Quoique ce résultat fût concluant, nous crûmes devoir évaluer encore la quantité de ce gaz par un autre procédé.

Nous mîmes dans une cornue de verre, deux livres de l'eau que nous destinions à l'évaporation, & de l'eau de chaux dans le récipient. Nous donnâmes le feu, de maniere à échauffer l'eau sans la faire bouillir. Nous retirâmes le récipient; dès que les frémissemens annoncerent une ébullition prochaine, nous décantâmes l'eau du récipient; & après filtration, exsiccation, pesée du calce régénéré, nous avons trouvé par le même calcul employé précédemment, un si grand rapprochement des quantités d'acide aérien libre, que nous nous sommes crus autorisés à affirmer que l'eau de Premeaux contient par pinte au moins 10 $\frac{2}{5}$ de pouces cubiques de cet acide.

Il étoit question de connoître ensuite si quelques-unes des substances fixes étoient tenues en dissolution par cet acide, & nous nous en assurâmes par le procédé suivant.

La cornue, qui contenoit l'eau, soumise à l'épreuve précédente, étant restée sur le feu (cette eau étoit en ébullition), nous mîmes de la nouvelle eau de chaux dans le récipient

que nous adaptâmes au bec de la cornue. Nous soutînmes l'ébullition ; l'eau du ballon blanchit un peu ; mais au bout de quelques heures, à l'instant où la pellicule commençoit à se former, nous apperçûmes dans l'eau du ballon un nuage blanc qui s'épaississoit. Cela nous parut suffire pour démontrer la présence de l'acide aérien engagé. Nous délutâmes les vaisseaux, nous versâmes l'eau de la cornue dans les capsules de porcelaine qui servoient à l'évaporation à l'air libre, & nous continuâmes à évaporer.

Nous avions pris auparavant deux à trois onces de l'eau concentrée par cette évaporation-ci, pour l'essayer encore avec les réactifs, & à ceux dont nous nous étions déjà servis, nous ajoutâmes l'alkali prussien. Celui-ci ne donnant point de bleu, nous eûmes une nouvelle preuve que l'eau de Premeaux ne contenoit point de fer. Tous les autres réactifs, à l'exception de l'eau de savon, ayant produit les mêmes phénomenes, cette circonstance fortifia les inductions que nous avions tirées des premieres épreuves, & nous ne vîmes dans l'imperfection de la dissolution du savon, que l'effet des sels moyens ou alkalins plus concentrés.

Nous continuâmes ensuite l'évaporation jusqu'à siccité, en changeant successivement de capsules pour en proportionner la surface à la quantité de la liqueur à évaporer. Par ce moyen, nous obtînmes de 19 liv. $\frac{1}{2}$ d'eau

32 gr. de résidu; ce qui donnoit pour chaque pinte ʒ3. 282 gr. de matiere fixe.

Nous procédâmes ensuite à la séparation des différentes substances contenues dans ce résidu. Il étoit blanc, & présentoit quelques points brillans. Nous le fimes digérer successivement dans de l'esprit-de-vin très-déphlegmé, dans de l'eau distillée froide, dans de la bouillante, dans l'acete distillé, dans de l'acide muriatique; enfin, nous calcinâmes & fondîmes au feu le dernier résidu avec de l'alkali fixe.

A chaque opération nous eûmes soin de repeser les substances indissoutes, & d'estimer la quantité de celles qui l'étoient par la diminution du poids du résidu sur lequel nous opérions.

Nous mîmes à part toutes les dissolutions, & les soumîmes aux épreuves capables de faire connoître, & les bases & les acides des sels dissous, & les bases de ceux que nous formâmes.

L'odeur & les vapeurs grises qui s'éleverent du résidu de la dissolution spiritueuse, à l'aide de l'irroration de l'acide vitriolique, nous prouverent que les sels moyens étoient muriatiques.

Le précipité d'une partie de cette dissolution par l'eau de chaux, indiqua la présence de la magnésie.

Le précipité complet par l'alkali fixe aéré, redissous par l'acide vitriolique, & la dissolution évaporée, nous prouverent que les

deux tiers de ces ſels étoient magnéſiens, & l'autre tiers calcaire.

L'eau diſtillée froide avoit diſſous cinq grains & demi du précipité. Une petite portion de la diſſolution précipitée par quelques gouttes, décela l'acide muriatique par le caillé blanc qui ſe forma. La figure cubique des cryſtaux que donna l'évaporation du reſte, & leur pétillement ſur les charbons, annonçoient que la baſe étoit la ſoude; mais, pour en compléter la preuve, nous précipitâmes cet alkali par la potaſſe, nous arroſâmes d'acide acéteux le ſel jaunâtre & déliqueſcent que donna l'évaporation du mélange. La terre foliée non déliqueſcente que nous en ſéparâmes par ſa diſſolution dans l'eſprit-de-vin, & que nous obtînmes par l'évaporation de ce menſtrue, acheva la démonſtration de la nature de cet alkali.

Quoique nous euſſions fait bouillir très-long-temps le réſidu de la diſſolution aqueuſe dans cinq cents fois ſon poids d'eau, il n'avoit rien perdu de ſenſible. Auſſi la précipitation de cette eau par la potaſſe aérée & par le muriate barotique, ne donna-t-il pas un atome de précipité; ainſi, l'eau de Premeaux ne contient point de vitriol calcaire.

La diſſolution acéteuſe évaporée, a produit une terre foliée ſoyeuſe & non déliqueſcente, conſéquemment purement calcaire.

La potaſſe aérée a précipité, de la ſoude, une terre blanchâtre, qui, rediſſoute par l'acide vitriolique, a régénéré de l'alun.

Une portion de la même dissolution muriatique, avoit été essayée par l'alkali prussien, & avoit donné des apparences de bleu. Mais ces épreuves par la noix de galles & par le même alkali sur l'eau avant l'évaporation complette, la couleur blanche du résidu total nous ayant rendu ce phénomene suspect, nous mêlâmes quelques gouttes de l'acide dont nous nous étions servis, à de l'eau distillée; nous précipitâmes ce mêlange avec du même alkali, & nous eûmes un peu de bleu, qui, quoique moins abondant, nous a fait présumer que le fer, qu'il indiquoit dans l'eau de Premeaux, se trouvoit probablement dans l'acide que nous avions employé, ou se trouvoit en quantité inappréciable dans cette eau, & que la dissolution muriatique ne tenoit que de l'alumine.

La vitrification du dernier résidu, que la calcination avoit réduit à plus de moitié, prouva que la portion appréciable étoit du quartz.

Qu'ainsi l'eau de Premeaux étoit très-légere, d'une température de 16 degrés, gazeuse, & tenoit en dissolution des sels muriatiques, magnésiens & calcaires, du muriate de soude, du calce, de l'alumine & du quartz, dans les proportions désignées sur la table suivante.

Température.	*Pesanteur.*	*Acide aérien. pou. cub.*	*Muriate calcaire.*
16. 0d.	1001 $\frac{1}{70}$.	10.3856.	0. 248.

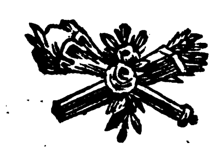
Si maintenant nous cherchions à nous élever à la connoiſſance des propriétés de l'eau de Premeaux, par celle de ſes principes, que nous a donné cette analyſe, nous pourrions préſumer qu'elle doit être, non ſeulement un délayant, mais encore un diſſolvant efficace, un apéritif modéré, un abſorbant des acides, & qu'on pourroit en faire uſage avec ſuccès dans les digeſtions viciées, par la viſcoſité des humeurs digeſtives, par leur acidité, & par le ſpaſme qui en eſt l'effet; qu'elle pourroit faciliter les ſecrétions des viſceres du bas-ventre, & notamment celle des reins; qu'il y auroit de l'avantage à la préférer pour boiſſon ordinaire, à la plupart des eaux dont on fait un uſage habituel, mais nous ne croyons pas qu'on pût l'employer en bains, excepté dans le cas où le bain frais ſeroit néceſſaire.

Cette idée que l'analyſe fera naturellement prendre de ces eaux à tous les Médecins, qui ſavent apprécier les vertus du fluide aqueux, les modifications qu'il éprouve des principes qu'il tient en diſſolution, eſt déjà juſtifiée par un grand nombre d'expériences concluantes. Il eſt de notre connoiſſance que pluſieurs perſonnes, dont les digeſtions étoient troublées par des rots acides, tourmentées

Muriate magnéſien.	*Muriate de ſoude.*	*Calce.*	*Allumine.*	*Quartz.*
0. 495.	0. 564.	0. 615.	0. 718.	0. 205.

par des flatuosités douloureuses, fatiguées par des constipations opiniâtres, par des spasmes, par des cardialgies fréquentes, par des céphalalgies habituelles, ont retiré beaucoup d'avantages de ces eaux, sur-tout bues à la source, à la dose d'une ou deux pintes, & employées pour boisson journaliere.

Nous ne croyons pas qu'elles eussent en bains beaucoup plus d'avantages que les eaux de riviere ordinaire. Elles auroient cependant celui de peser un peu moins sur la surface du corps, & de porter dans nos humeurs, à travers les pores, un fluide animé d'un principe anti-septique, & plus apéritif que les eaux ordinaires. Aussi regardons-nous ces eaux comme très-précieuses, & desirons-nous qu'en rétablissant leur ancien bassin, on s'oppose au mêlange des eaux étrangeres, & que par la propreté de la fontaine, on inspire la confiance qu'elles méritent.



OBSERVATIONS

D'HISTOIRE NATURELLE

DANS la traversée de la Province de Bourgogne, depuis l'Yonne jusqu'à la Saone; c'est-à-dire, depuis Auxerre jusqu'à Chalon; suivies de quelques observations physiques.

PAR M. PAZUMOT.

LA Ville d'Auxerre est bâtie en amphithéatre, sur le penchant d'un côteau. Elle s'étend jusqu'au bord de la riviere d'Yonne. Le sol qui porte cette Ville est tout calcaire. On peut y distinguer trois espèces de pierres. 1°. *Pierre dure :* c'est celle de l'intérieur de la montagne de St. Siméon. On la tire en gros blocs. Elle se taille bien, & elle sert aux fondations à cause de sa dureté. 2°. *Pierre moins dure :* on l'emploie en moëllons, & elle ne peut souffrir la taille à cause de son peu de dureté. 3°. *Pierre plus dure :* c'est celle qui sert de base à la *pierre dure*, & qui est conséquemment la plus enfoncée en terre. Cette pierre est un vrai marbre gris lumakel. C'est le même que l'on trouve à Sommeville, & dont j'ai parlé dans les ob-

ſervations ſur le terrein des environs de Regennes, imprimées dans le Journal de Phyſique, tom. V, pag. 406 (1).

Indépendamment de la *pierre moins dure* qui couvre la *plus dure*, le côteau au midi & au ſud-ſud-eſt d'Auxerre, fournit en grande abondance un cos gris fin, qui ſeroit très-ſuſceptible du poli. On ne le trouve & on ne l'emploie qu'en moëllons. Celui qui ſe trouve à découvert au dehors des murs, ſe laiſſe attaquer par les gouttes de pluie. Sa ſuperficie montre des petits ſillons & des cavités qui y deſſinent un vermiculé, comme ſi des inſectes marins l'euſſent travaillé pour s'y loger.

On trouve à Auxerre, dans le lit de l'Yonne, beaucoup de pierres étrangeres, telles que des granits & des madrépores pétrifiés. La Ville eſt pavée en partie de ces granits roulés, parmi leſquels on doit en diſtinguer beaucoup qui ſont des eſpèces de porphyres verds. Leur baſe eſt un jaſpe, & leurs taches ſont du feld-ſpat; mais leur grain n'eſt point auſſi ſerré que celui du porphyre ordinaire.

Le ſol d'Auxerre fournit beaucoup de pétrifications, dont les plus communes ſont des cornes d'ammon, des nautilles, des boucardes,

(1) Quoique l'on n'ait point pénétré dans l'intérieur de la montagne St. Siméon juſques ſous la *pierre dure*, on peut néanmoins être convaincu, par la nature de cette pierre & par les fouilles faites pour la conſtruction du grand puits de l'Hôpital général, que ce marbre lumakel fait la baſe du terrein.

des, des cammes, des poulettes de différentes espèces, des oursins, de petites huitres épineuses, de grosses & très-grosses huitres, des peignes, des pelerines, &c. Je me propose de donner un mémoire particulier sur les productions d'histoire naturelle des environs de cette Ville, & d'y faire mention des terres, des pierres, des sables, & des pétrifications.

Au sortir d'Auxerre pour aller à Lyon, la grande route suit le canal de l'Yonne, au sud-est, l'espace d'une lieue & demie jusqu'au pied de la montagne de St.-Brix. Les pierres que l'on voit tout du long de cette route sont toutes des pierres marneuses peu dures, parmi lesquelles on en trouve de ce cos gris dont je viens de parler : elles contiennent quelques pyrites martiales. J'en conserve une branchue & rameuse, ce qui est peu ordinaire.

On a coupé le sommet de la montagne de Saint-Brix pour en adoucir la pente. Cette coupure montre à droite & à gauche, une disposition singuliere d'une pierre calcaire blanchâtre, d'une pâte assez fine & peu dure. On est tout étonné de voir que cette coupure offre, du haut en bas, non pas une masse solide de pierre en couches plus ou moins épaisses, comme sont ordinairement les carrieres, mais des espèces de murs qui paroissent avoir été construits réguliérement en moëllons d'échantillon régulier. Les couches n'ont pas plus de huit à dix pouces d'épaisseur. Une terre grise argilleuse les sépare. Les pierres sont aussi séparées les unes des autres

par des interſtices perpendiculaires remplis de la même terre; & le tout eſt diſpoſé auſſi exactement que des murs conſtruits avec ſoin. La même diſpoſition ſe montre encore dans la montagne coupée au deſſus de Cravant, & on la retrouve dans la nouvelle coupure de la montagne de Vermanton, ainſi qu'au delà de cette petite Ville, juſques vis-à-vis l'Abbaye de Rigny, où il faut monter une montagne.

On voit à Vermanton une belle fontaine fort abondante, renfermée dans un quarré de murs & dont l'eau eſt très-limpide. Cette ſource nourrit de petits poiſſons qui ne croiſſent jamais à plus de quatre pouces de longueur. Ils reſſemblent à de petites carpes qui ſont d'une vivacité indicible, & qui s'élancent perpétuellement ſur les petits graviers que l'eau pouſſe du fond en ſourdiſſant.

La montagne que l'on commence à monter vis-à-vis l'Abbaye de Rigny, n'offre aucunes obſervations à faire, ſi ce n'eſt que c'eſt une maſſe pierreuſe calcaire; qu'à meſure que l'on monte, le terrein devient de plus en plus maigre, parſemé de pierres plates, & tel eſt le terrein que l'on traverſe juſqu'à ce qu'on ait deſcendu cette montagne pour arriver à Lucy-le-Bois. La pierre eſt de même eſpèce que celle des environs de Vermanton. Ce terrein maigre eſt cependant en bonne culture. On eſt fort étonné qu'avec la prodigieuſe quantité de pierres mêlées avec le peu de terre qui recouvre la maſſe pierreuſe; on eſt

étonné, dis-je, que ce terrein ſoit en culture: mais l'induſtrie & le beſoin font tirer parti de tout.

Vers le milieu de cette traverſée, au plus haut de cette montagne, on trouve un Hameau de trois ou quatre maiſons, nommé *la poſte au Lezard*, & vulgairement *la poſte aux Alouettes*, où la ſtatue équeſtre de bronze, fondue à Paris, & placée devant le Palais des Etats à Dijon, eſt reſtée long-temps ſous une cabane juſqu'à ce qu'un habile Entrepreneur l'ait pu conduire à ſa deſtination.

Lucy-le-Bois eſt ſitué, partie dans un vallon, & partie ſur le penchant d'un côteau. Tout y eſt encore calcaire, & juſqu'à Vaſſy, il n'y a rien qui pique la curioſité.

A Vaſſy la route ſe partage en deux branches. La principale, qui eſt la grande route, conduit à Sauvigny, & l'autre deſcend à Avallon. L'une & l'autre routes ont chacune leur intérêt particulier.

La premiere offre dans les monceaux de pierres que l'on amene ſur le chemin pour l'entretenir, beaucoup de pétrifications bien conſervées & en aſſez grande abondance. Ces pétrifications ſont des bélemnites, des cornes d'ammon, des peignes, des pelerines, des huitres & des gryphites. Le parc de Sauvigny que l'on traverſe, varie la curioſité. Il fait grand plaiſir par le grand nombre de routes bien percées, que l'on rencontre dans un bois magnifique; par les fleurs de la ſaiſon dont les allées des boſquets ſont ornées; par la

variété & le contraste que présentent le château, la descente de la montagne & la traversée du Village, au delà duquel on retrouve le même terrein avec les mêmes pétrifications, jusqu'à environ une demi-lieue au delà, à un petit ruisseau qui limite ce terrein calcaire. Le vallon du ruisseau montre le granit à droite ainsi qu'à gauche. C'est la montagne de Sauvigny qui contient toutes les pétrifications dont je viens de faire l'énumération.

En suivant l'autre route pour aller à Avallon, on trouve dans la montagne qu'il faut descendre, & qui est assez roide, la pierre calcaire, les mêmes pétrifications que l'autre route offre. Mais dès que l'on est descendu de cette montagne, l'intérêt cesse, on traverse, jusqu'aux *abords* d'Avallon, un terrein assez marécageux, qui est tantôt prairie & tantôt champs. Mais ce qui dédommage, c'est un beau paysage. A droite, est un long côteau tout en vignes; à gauche sont plusieurs villages, les uns sur la hauteur, les autres dans le bas, & en face Avallon qui est une jolie petite Ville, située en plat pays sur un promontoire de granit, dont elle occupe toute l'étendue, tant en long qu'en large.

La situation d'Avallon peut être comparée à celle de Langres. Ces deux Villes s'étendent plus en long du nord au sud, qu'en large de l'est à l'ouest. L'une & l'autre sont sur un promontoire de même forme, entouré de vallées de trois côtés. Il n'y a plus qu'une différence, c'est qu'à Langres on arrive, par le

plat pays, à la partie méridionale de la Ville, & qu'à Avallon c'eſt la partie ſeptentrionale qui fait continuité du pays plat. A Langres, le promontoire eſt calcaire, & fait portion d'une maſſe toute calcaire; à Avallon, le promontoire eſt tout granit, mais il ſort, pour ainſi dire, du terrein qui forme les hauteurs, & qui eſt calcaire.

Le granit d'Avallon eſt d'un grain aſſez gros; ſa baſe eſt du quartz, & ſes taches, très-multipliées, ſont noires & rouges, le noir eſt du mica, le rouge eſt du feld-ſpat. On le nomme dans le pays, *pierre morvandelle*, parce que c'eſt la pierre dominante du Morvand.

La pointe du promontoire d'Avallon offre une curioſité digne d'attention. On eſt à peine ſorti de la Ville, que l'on eſt frappé d'un aſpect ſauvage & ſtérile, qui inſpire en même temps la triſteſſe, l'horreur & l'admiration : c'eſt celui d'une vallée profonde & fort ſerrée. Les revers fort eſcarpés ſont le granit à nu, dont les maſſes énormes, irréguliérement amoncelées, paroiſſent avoir fait effort pour s'élever les unes pardeſſus les autres. On croit voir un gouffre affreux plutôt qu'une vallée, & l'on n'avance ſur le bord qu'avec grande précaution. Le fonds eſt occupé par les eaux du Couſin qui y ſerpentent, & dans lequel on fait flotter du bois. Mais ce qui fait plaiſir à conſidérer, c'eſt à droite, un fauxbourg de la Ville, ſitué dans le fonds preſque le plus ſerré de cette vallée, partagé en deux par le ruiſſeau, & dont les deux parties communi-

quent par un fort beau pont. D'autre part, à gauche, la vallée s'élargit, & en se prolongeant elle promene l'œil jusqu'à une fort belle maison de campagne, qui fait un point de vue un peu lointain, & qui dédommage de ce que l'on trouve de sauvage & d'agreste dans le premier aspect. Cette vallée du Cousin est un des points les plus pittoresques qu'il soit possible de trouver.

Au sortir d'Avallon la route tire au nord-est. On traverse un terrein de granit jusqu'à la grande route, dans laquelle on rentre à très-peu de distance du petit ruisseau qui termine le terrein calcaire de la montagne de Sauvigny. Cette route se trouve donc alors sur le terrein granitique, qui, comme le sol d'Avallon, est beaucoup au dessous de la montagne de Sauvigny.

On perd de vue le granit aux environs de Cussy-lès-Forges, situé dans un fonds calcaire & limonneux, qui s'avance des environs du Bourg d'Epoisse ; mais le calcaire à très-peu de profondeur; le granit est dessous, & fait le sol principal.

Il faut monter dans Cussy même pour aller à Sainte-Magnence. Au sortir de Cussy, on retrouve le terrein granitique, reconnoissable par le sable, sans voir le granit, que l'on ne trouve à découvert qu'à Sainte-Magnence, où la grande route a été ouverte dans le granit même. On le suit sans interruption jusqu'au Maupas, à quatre lieues au delà de Saulieu. Ainsi, Rouvray, la Roche en Bernis,

Saulieu, Bras-de-Fer & Pierre-Pointe, sont tous situés sur le granit. Près Rouvray il y en a une espèce particuliere, dans laquelle le noir domine par une conglomération très-abondante de talc noir. La roche en Bernis n'a reçu son nom qu'à cause des blocs énormes de rocs de granit qui sortent hors de terre, & qui sont épars dans tout l'espace & les environs de ce Village. Il est de l'espèce noirâtre de celui de Rouvrai, mais le blanc y domine davantage. La Ville de Saulieu est presque toute entiere bâtie & pavée de granit, mais c'est du granit à taches rouges, le même que celui d'Avallon. Le Village nommé Pierre-Pointe, situé près de celui de Maupas, n'a reçu son nom qu'à cause d'une pierre aigue de ce granit élevée perpendiculairement, & & peut-être artificiellement : je ne l'ai vue que de loin.

Depuis Sainte-Magnence jusqu'à Maupas, on peut compter dix lieues toutes granitiques, dans un terrein très-élevé, dans lequel les eaux se partagent, les unes pour couler au nord, & les autres au sud. Les premieres se jettent dans le Senain & dans l'Armançon, & les autres dans le Cousin qui passe à Avallon, ou dans l'Arroux qui arrose Autun.

Il faut descendre la montagne granitique de Pierre-Pointe, pour arriver au Maupas : ce nom dérivé de mauvais pas, convient à merveille. C'est un endroit aquatique, fangeux, & où il y a toujours beaucoup de boue : le chemin n'y peut être bon que dans

les ſéchereſſes. C'eſt un bas-fond qui s'étend depuis la montagne de Pierre-Pointe juſqu'à Pochey, l'eſpace d'une lieue & demie. La pierre que l'on y trouve eſt toute calcaire & remplie de pétrifications; celles qui y dominent ſont les gryphites, les poulettes de différentes eſpèces, & les bélemnites auſſi de différentes eſpèces (1). J'y ai trouvé auſſi des entroques aſtérites, & des fragmens de corne d'ammon. La terre qui couvre ce canton eſt très-argilleuſe; elle contient beaucoup de mines de fer piſolite. C'eſt par la partie du nord-eſt, où eſt la ſource de l'Armançon, qu'on a débouché tout le calcaire de ce vaſte terrein.

Pochey eſt un Village très-élevé, diſtant d'une lieue & demie de la petite Ville d'Arnay-le-Duc. Au ſortir de cet endroit, on retrouve le granit. On le ſuit ſans interruption juſqu'à Arnay, qui eſt auſſi ſitué ſur le granit : on

(1) Il me ſemble qu'il faut diſtinguer trois eſpèces de bélemnites. La plus ordinaire eſt conique, large à ſa baſe, & terminée en pointe aiguë. Une ſeconde eſpèce eſt moins large à la baſe; mais elle eſt renflée vers le bout, & eſt terminée comme une olive. Une troiſiéme eſpèce, qui paroît tenir le milieu entre les deux premieres, en différe cependant par un ſillon qui regne dans toute la longueur de la bélemnite juſqu'à ſa pointe. On pourroit peut-être ajouter une quatriéme variété : ce ſont des bélemnites plus groſſes qu'elles ne ſont ordinairement, plus courtes en même temps, mais qui au lieu d'être cylindro-coniques, ſont applaties & ſe terminent par une pointe fort mouſſe & aſſez arrondie.

le perd enſuite depuis Arnay juſqu'à la Canche, ce qui comprend deux lieues. Quoique dans cet intervalle le terrein ſoit fort élevé, il ne préſente cependant que de la terre argilleuſe & des pierres calcaires qui contiennent en abondance des gryphites & des cornes d'ammon. On commence à en voir en montant la montagne d'Arnay.

Le terrein des environs de la Canche contient beaucoup de mines de fer oolite, qui ſe trouve à la ſuperficie & dans la profondeur ſeulement de dix-huit pouces. On exploite cette mine à la Canche même où il y a fourneau & forge, & elle produit du bon fer. La caſtine que l'on emploie pour la fonte de cette mine, eſt une pierre calcaire du pays même; c'eſt une eſpèce de cos aſſez groſſier. On retrouve le granit dans le ruiſſeau qui deſſert la forge & les bocards.

Depuis la Canche juſqu'à Ivry, ce qui comprend encore deux lieues, c'eſt un terrein calcaire couvert de bois; mais dans le fond des vallées, on retrouve le granit ſous une croûte d'un grès groſſier de ſeconde formation. Je l'ai vu à Champignol, à Jours-en-Vau & aux environs. On trouve à Jours-en-Vau du gypſe à pierres perdues, ſans qu'il y ait une carriere.

Ivry eſt encore un canton calcaire, avec des pétrifications : mais dès que l'on fouille à ſept ou huit pieds de profondeur, on trouve le granit tel que les vallées profondes des environs le montrent.

A un quart de lieue au nord d'Ivry, eſt ſitué le Village de Cuſſy-la-Colonne, ainſi ſurnommé à cauſe de la colonne romaine que l'on y voit dans un pré hors du Village. L'eſpace entre Ivry & Cuſſy, eſt jonché de gryphites pétrifiées, de cornes d'ammon, parmi leſquelles j'en ai vu d'environ deux pieds & demi de diametre, & de quelques bélemnites.

Près du château de Corrabeuf, ſitué près & au deſſous d'Ivry, au ſud-eſt, il y a une carriere de pierre calcaire, qui, entre autres pétrifications ordinaires, contient de très-gros nautiles. J'en ai vu un au château de Corrabeuf, que l'on réputoit être une tête humaine pétrifiée, d'après la déciſion de quelqu'un qui jadis a étudié en Médecine.

A une lieue au nord de Cuſſy, eſt le Village de Grandmont, où a été trouvé ce gros & ſuperbe poiſſon pétrifié que l'on voit au cabinet du Jardin Royal des plantes, avec la fauſſe étiquette, *trouvé à Beaune*. Le nom de Grandmont dérive de la haute montagne, ſur la cime de laquelle ce Village eſt ſitué. Le terrein entre Cuſſy & Grandmont eſt encore tout calcaire; il contient beaucoup de pétrifications.

Au ſortir d'Ivry, la grande route monte une montagne aſſez haute, dont tout le ſommet, qui eſt un plateau d'une lieue de large de l'eſt à l'oueſt, ſur environ trois de longueur du ſud au nord, ſe nomme *les chaumes d'Auvenay*, à cauſe d'une ferme de ce nom qui s'y trouve. Toute cette maſſe eſt calcaire. En

y montant depuis Ivry, on trouve que la pierre qui couvre la pente, eſt une conglomération d'une prodigieuſe quantité de débris pétrifiés, des inſectes marins connus ſous le nom d'Etoile & de Méduſe. Cette eſpèce de pétrification a pour baſe une pierre jaunâtre, & les corps pétrifiés ſont du ſpat blanc : elle a acquis aſſez de dureté & aſſez de conſiſtance pour ſouffrir le poli. C'eſt un vrai marbre, dans lequel il n'eſt pas rare de trouver des aſtérites entieres (1). Sur le haut de la montagne c'eſt une pierre plate, qui ſe délite en tables minces que l'on nomme *laves*, & qui ne contient que très-peu de pétrifications. Cette pierre couvre tout le plateau, dont la majeure partie eſt inculte.

Sur le revers de cette montagne, à l'orient, on retrouve le même marbre compoſé de débris d'étoiles & d'aſtéries : on le retrouve dans la pente, ſoit à la Rochepot, ſoit à St.-Romain, mais plus encore à la montagne nommée *le clou de la Roue*, près Meloiſey. Avec ce marbre on trouve des fragmens de cornes d'ammon, des bélemnites, quelques peignes, des cammes, des madrépores, des gryphites, & la terre qui couvre & qui contient ces pétrifications, eſt une eſpèce de marne griſe très-ténace.

---

(1) La pierre à bâtir des environs de Langres, eſt de la même eſpèce ; j'ai retrouvé cette même pierre aux environs de Chanceaux, ſur les hauteurs des côteaux qui forment le canal de la Seine.

Cette maſſe montueuſe eſt fort élevée. Du côté d'Ivry, qui eſt à l'oueſt de cette hauteur, on voit les montagnes granitiques des environs d'Autun & d'une partie du Morvand. Du haut de la Rochepot, au ſud-ſud-oueſt, on voit encore tout le canton de granit au delà de Nolay. Du côté de l'orient, on découvre la vaſte plaine arroſée par la Saone, les premieres montagnes de la Franche-Comté, & dans les jours ſereins, on voit les ſommets neigés des Alpes.

Cette hauteur paroît égale à celle des terreins granitiques dont je viens de faire mention, & il y a lieu d'être étonné que l'on n'y trouve que du calcaire. M. l'Abbé Gandelot a dit, dans ſon Hiſtoire de Beaune, pag. 226, « que l'on trouvoit du granit au Hameau d'Auvenay. » Cette aſſertion eſt très-fauſſe. On peut à la vérité y avoir trouvé quelques fragmens de granit, que quelqu'un auroit apportés ; mais ils ne doivent être conſidérés, ni comme faiſant portion du ſol, ni comme faiſant choſe ſinguliere que l'on trouve. Ils ne peuvent être que tout-à-fait étrangers à ce local. Comme j'ai traverſé bien des fois ces chaumes, ſoit de l'eſt à l'oueſt, ſoit de l'oueſt au ſud-oueſt, je puis aſſurer qu'il eſt impoſſible d'y trouver du granit, & que M. l'Abbé Gandelot s'eſt trompé.

Cependant ſi quelque jour on venoit à faire dans ces chaumes une fouille profonde, je ſuis très-perſuadé que l'on y trouveroit le granit, & que le noyau principal de cette

masse calcaire, est une autre masse granitique. Il m'est fort aisé d'en donner une preuve démonstrative. La voici.

Cette grosse masse calcaire s'étend en long depuis le Bourg de Nolay jusqu'à Echarnant, dans la longueur de trois lieues, comme je l'ai dit (1). Or, en parcourant ces chaumes, afin d'en connoître l'histoire naturelle, j'ai visité aussi les environs de Nolay; & j'ai trouvé qu'un camp gaulois, qui est encore bien conservé, & qui est à une demi-lieue de Nolay à l'ouest, couronne une petite hauteur conique qui est toute entiere de granit, & qui s'avance de dessous la masse calcaire

(1) A proprement parler, Echarnant n'est que le terme des chaumes d'Auvenay, mais non pas de la masse calcaire, qui, par différentes montagnes toutes contigues, tire au nord-nord-est, & va, sans interruption, non-seulement jusqu'au Mont-Afrique près Dijon, où elle paroît se terminer, mais qui continue encore jusqu'à Langres, & même au delà; d'où en s'adoucissant, elle va gagner les basses montagnes des Vosges, vers les sources de la Saone. Cette grande & vaste masse calcaire fournit les sources de la Marne près Langres, de la Seine près Chanceaux, de l'Aube entre Langres & Chanceaux, de l'Ose & de la Brenne qui se jettent dans l'Armançon, de l'Ouche qui sort de l'étang de Lusigny près d'Echarnant, & de plusieurs autres ruisseaux qui se jettent dans l'Arroux. Du côté de l'orient, cette masse fournit un assez grand nombre de petites rivieres, telles que la Vingeanne, la Tille, le Musain, la Bousoise & l'avant-Dheune, qui toutes vont se jeter dans la Saone, ainsi que les eaux qui découlent au midi de cette masse montueuse.

qui eſt beaucoup plus haute. Cette hauteur granitique que l'on nomme dans le pays, *la montagne de Châtillon*, ſe trouve à une des extrêmités de cette maſſe calcaire : elle fournit donc la preuve de ce que je viens d'avancer. Cette preuve eſt encore renforcée par une ſeconde maſſe de granit adjacente à celle-ci à l'eſt, & qui n'en eſt ſéparée que par un vallon très-ſerré. Elle ſort de même de deſſous la maſſe calcaire. Le granit que l'on trouve ſous le Village d'Ivry, eſt encore une autre preuve.

Le vallon de Vauchignon ſitué au nord de Nolay, & qui fait une déchirure dans cette maſſe calcaire, eſt une belle curioſité naturelle. Il a environ une demi-lieue de longueur du ſud au nord, ſur quelques cinq cents toiſes de large de l'eſt à l'oueſt. Trois Villages peuplent ce vallon, qui eſt tout en culture & bordé à droite, à gauche, ainſi qu'à ſon extrêmité, par des rocs calcaires nus, coupés perpendiculairement, & qui s'élevent à plus de quinze toiſes en certains endroits, en prenant pour terme de hauteur, le milieu du vallon qui eſt le plus profond. C'eſt une eſpèce de priſon qui n'eſt ouverte que du côté du midi. Le ruiſſeau qui paſſe à Nolay ſort de ce vallon : il eſt fourni par deux ſources qui ſont tout à l'extrêmité au nord, l'une dans un enfoncement à droite, & l'autre dans un autre enfoncement à gauche. Le premier de ces enfoncemens s'appelle *le bout du monde*, en langage vulgaire, *le cul de Menevau*.

C'eſt vraiment un cul de ſac formé par le reſſerrement des roches. Dans l'angle le plus reculé, il tombe du haut & perpendiculairement, une nappe d'eau fournie par une fontaine ſupérieure, qui n'eſt autre choſe que l'écoulement d'une partie des eaux qui tombent ſur le plateau des chaumes. Dans les temps ſecs, cette eau ne fournit plus; mais quand elle donne abondamment, la nappe qu'elle produit a environ ſix pieds de large, & la hauteur eſt d'environ ſoixante & dix à quatre-vingts pieds. La chûte de cette eau a excavé dans le bas, un baſſin rond d'environ douze à quinze pieds au plus de diametre : cette caſcade fait un très-bel effet dans cet endroit qui eſt très-ſolitaire.

L'autre ſource ſituée à l'oueſt, s'appelle *la Tournée*. Elle ſort d'un roc calcaire vif, par une fente aſſez large, par laquelle on pénétre juſqu'à ſa ſource dans l'intérieur du rocher. On peut y pénétrer aſſez commodément. Je ne me ſuis enfoncé dans la fente qu'environ à mi-chemin (environ cinquante toiſes), parce que le conducteur m'en impoſa, en prétextant qu'il y avoit trop d'eau à paſſer pour arriver juſqu'au fond. J'ai été informé depuis, que l'on parvient facilement à la ſource dans une caverne qui n'a rien de curieux.

Quelqu'un apporta une fois dans ce vallon de Vauchignon, des ducs mâle & femelle : en logeant dans les cavités des rochers, ils multiplierent tellement, qu'à la fin ils

désoloient les Villages. On les détruisit en leur faisant une guere assez longue.

On exploite aux environs de Nolay, une pierre noirâtre qui est un marbre grossier, rempli de beaucoup de noyaux spatiques de gryphites. On emploie cette pierre pour des marche-pieds d'autels, même des autels, pour paver des Eglises, & pour des tombes sépulcrales. On voit dans le collatéral méridional de l'Eglise de Nolay, une de ces tombes, dans le milieu de laquelle il se trouve une fort belle corne d'ammon, dont la coupe spirale est marquée par une ligne blanche de spat. Cette espèce de marbre n'est bon à être employé que dans des endroits couverts : il ne résiste point assez à l'action de l'air qui gerce & décompose fort vîte sa superficie. On en avoit employé une belle table pour une inscription qui, sous François I, fut mise au timpan de la porte des Marbres à Autun ; l'inscription étoit devenue absolument inlisible par la décomposition de la terre, & sur-tout des noyaux spatiques.

J'ai dit qu'à la Rochepot on trouve, dans la pente de la montagne, les mêmes pétrifications que du côté d'Ivry. A Orche, à une lieue au nord de la Rochepot, le revers de la montagne a cela de particulier, que, comme dans le vallon de Vauchignon, les rocs montrent une coupure perpendiculaire, d'autant plus effrayante, qu'ils sont placés dans la plus grande hauteur & dans la plus parfaite évidence.

Au

Au deſſous d'Orche ſe trouve la montagne nommée *le Marſin*. Elle eſt iſolée, & contient une carriere d'un très-beau marbre breche. On y trouve de plus un ſuperbe albâtre ondulé, blanc & rouge, à grandes raies, ainſi qu'à grand ramage. Les ſieurs Pitrement, Marbriers à Beaune, exploitent & emploient, avec beaucoup d'intelligence, ce marbre, ainſi que l'albâtre, dans les décorations des ſanctuaires & des Chapelles des Egliſes. On peut citer hardiment à ce ſujet le magnifique autel des PP. Minimes à Beaune. Il eſt iſole, conſtruit en forme d'un tombeau antique, ſur lequel s'éleve un gradin qui porte pour tabernacle une petite rotonde élégante décorée de pilaſtres. Les corps de cet autel ſont revêtus de ce ſuperbe albâtre, dont les vuides ſont remplis par une breche riche en couleurs, qui fait des iſles au milieu des belles ondulations; & les arrêtes de l'autel ſont faites d'un beau marbre gris qui joue à merveille avec l'albâtre. Cet autel eſt ſans contredit, non-ſeulement un des plus beaux de la Province, mais même du Royaume.

Le Village de Saint-Romain eſt ſitué un peu au nord-eſt d'Orche, toujours dans le revers de notre maſſe calcaire. Il n'y a rien de particulier à cet endroit, ſi ce n'eſt qu'il eſt ſitué au deſſous de la partie élevée de la montagne, & ſur un roc aride preſque iſolé. On y trouve les mêmes pétrifications qu'ailleurs, & c'eſt un vignoble très-intéreſſant.

Je reviens à la Rochepot, parce que c'eſt

à cet endroit que la grande route d'Ivry à Chalon descend la montagne calcaire des chaumes d'Auvenay dont je viens de m'occuper. La route descend encore de la Rochepot à Saint-Aubin, puis à Chassagne, & ensuite au Bourg de Chagny situé sur la Deheune, ce qui comprend deux lieues. Cet espace est encore un terrein montueux & calcaire, mais subordonné à la premiere masse & d'une autre espèce : c'est une portion du superbe vignoble de la côte de Beaune. La terre est argilleuse & rougeâtre. La pierre est assez dure, composée de grains inégaux qui sont de petites pétrifications atténuées, qu'il est difficile de spécifier. Mais comme les pierres de ce canton sont, ainsi que les terres, de la même espèce que celles des côteaux deBeaune dont je vais parler, je ne m'y arrêterai point à présent.

Aux environs de Chagny, l'on trouve un vaste terein marécageux arrosé par la riviere de Dheune. Au delà de Chagny jusqu'à Chalon, le terrein n'offre que de la glaise, & rien de plus particulier. C'est ce que l'on appelle *le Pays bas*, par opposition aux montagnes que je viens de décrire.

L'histoire naturelle de la célèbre & magnifique côte de Beaune, est trop intéressante pour ne pas trouver ici place à la suite de ces observations.

Chassagne, que je viens de nommer, est le dernier Village au midi de cette côte, qui comprend encore du sud au nord, dans la

longueur d'environ cinq lieues, Puligny, Murſaut, Auxey, Monthelie, Vollenay, Pomard, Beaune, Savigny & Aloſſe.

Tout le monde ſait que c'eſt à Puligny que ſe trouve le fameux vin de *Morachet*; que Murſaut eſt renommé pour ſes bons vins blancs; que Vollenay eſt le vin le premier & le plus fin de toute la côte; que le ſecond eſt celui de Pomard; que Beaune ne tient que le troiſiéme rang, & Savigny, ainſi qu'Aloſſe, le quatriéme & dernier. Ordinairement les prix de ces vins different ſucceſſivement d'une piſtole, ſauf certains cantons, dont les vins équivalent à ceux du premier rang, tel que celui des *Feves* à Beaune (1).

Je ne vais point m'occuper de ce qui regarde le vin, mais ſeulement des terres & des pierres de cette côte. C'eſt une ſeule maſſe continue de montagnes, qui n'a d'autres interruptions que les ſinuoſités & les enfoncemens des vallons, & dont les plateaux ne produiſent qu'une herbe fort courte pour ſervir de pâcage. Cette maſſe n'eſt preſque couverte de terre que dans ſes pentes. Cette terre eſt rouge & argilleuſe, ſur-tout dans le fond. Celle qui n'a pas ces deux qualités, ne peut produire

(1) Malgré cette diſtinction de rang parmi les vins; les connoiſſeurs avouent que celui de Beaune eſt le plus franc, celui qui a plus de corps, & qui mérite la préférence. Mais en fixant ainſi les rangs, je ne prétends point prononcer ſur le mérite relatif des vins de Nuits, Voſnes, Vougeot, *&c. &c.*, & je me borne à fixer l'idée qu'on a des vins de la côte beaunoiſe.

du bon vin. Il eſt aſſez commun de trouver, dans certaines cavités, des filons, ou plutôt des dépôts de cette terre rouge, qui eſt d'une fineſſe infinie, très-onctueuſe, & aſſez exaltée en couleur pour ſervir de crayon quand elle eſt deſſéchée. C'eſt une vraie terre bolaire argillo-calcaire qui a pénétré dans les cavités des roches avec les eaux pluviales qui l'ont dépoſée.

Les ſommets, ainſi que les flancs de ces montagnes, montrent par-tout le roc tout à nu, & font voir que cette côte eſt par-tout une maſſe ſecondaire encore calcaire, dépoſée contre une maſſe plus haute & plus reculée à l'oueſt, dont le granit eſt le noyau le plus intime.

La pierre n'eſt pas par-tout d'une même eſpèce : en général elle eſt aſſez dure, d'un grain aſſez ſerré, contenant des cavités & des veines occupées par du ſpath très-blanc. Elle eſt ſuſceptible d'un aſſez bel appareil dans la taille. On l'exploite, dans les carrieres, ſelon les couches, tantôt en groſſes maſſes, & tantôt en tables peu épaiſſes. En l'examinant depuis le pied de la côte juſqu'à ſon plus haut ſommet, on reconnoît aiſément qu'elle eſt compoſée d'une pâte qui contient toutes les eſpèces poſſibles de débris d'inſectes marins. Auſſi trouve-t-on fréquemment des pétrifications, telles que cornes d'ammon, huitres, cammes, peignes, poulettes, échinites ou ourſins, entroques, aſtéries, pointes d'ourſin, petites étoiles, &

quelques bélemnites. On trouve encore quelques madrépores. C'eſt ſur-tout ſur le ſommet des montagnes que ces pétrifications abondent davantage. Il n'eſt preſque aucune pierre qui n'en contienne à ſes deux ſurfaces, quoique ſon intérieur paroiſſe être d'une pâte homogene.

La pierre que je viens de décrire eſt connue dans le pays ſous le nom de *bouſard*. Plus elle eſt dure, meilleure elle eſt; & on l'emploie alors dans la conſtruction des fours, des forges, & dans les campagnes, pour les contre-cœurs des cheminées, parce qu'elle réſiſte long-temps à l'action du feu ſans en être attaquée. Il eſt aſſez ordinaire de trouver, vers la ſuperficie de ces roches, des couches de ſpath en maſſe, en filets, ou en cryſtaux quelconques : il y en a du très-blanc, ainſi que du jaunâtre rouge.

Le cos eſt très-commun vers le pied des côteaux dans certains endroits. C'eſt un dépôt poſtérieur : on l'appelle dans le pays, *Paliſſe*. Il eſt fort blanc, & aſſez fréquemment rempli de dendrites qui l'ont pénétré, ou qui ne ſont quelquefois que ſuperficielles. On n'en fait pas grand uſage, parce qu'on ne peut l'extraire qu'en fragmens irréguliers.

La ſuperficie de la principale maſſe pierreuſe ſe délite aiſément en feuillets peu épais que l'on nomme *laves*, & que l'on emploie pour couvrir des maiſons. Il y a certains cantons où l'on ne pourroit point avoir une maſſe de pierres un peu groſſe, parce qu'elle ſe

délite toute, ainsi que je viens de le dire; mais aussi dans les bonnes carrieres les lits sont fort épais; & en général lorsque la carriere est suffisamment profonde, la pierre est de bonne qualité, tandis qu'à l'extérieur elle se délite toute en laves. Il est aisé de voir que cela provient d'une dessiccation qui a été plus prompte & plus considérable à l'extérieur qu'à l'intérieur, où la pâte de la pierre a pris beaucoup plus de consistance.

Dans les endroits couverts de terre, & en culture depuis long-temps, les premiers lits de ces pierres se réduisent en une terre blanchâtre ou jaunâtre, très-friable, & avide de l'humidité : on la nomme dans le pays, *terre de marne*. On a raison, c'est une vraie marne. Elle est tellement tapée & conglomérée, que les racines des végétaux ne peuvent y pénétrer. Les Vignerons l'appellent *terre froide*, & n'en font point de cas. Cependant on l'emploie avec succès pour faire fond dans des endroits où il y auroit trop peu d'autre terre. Elle entretient alors la racine des végétaux dans une fraîcheur qui empêche que la chaleur brûlante des rochers ne les desséche.

Une observation singuliere, au sujet des couches extérieures de ces masses pierreuses, c'est qu'elles sont presque par-tout inclinées du sud au nord. On peut examiner cette inclinaison à la carriere des *Feves* près Beaune, aux cantons des *Greves* & de *Couchereau*, près la ferme de *Luleune*, dans d'autres endroits

encore, & ſur le bord de la grande route d'Autun entre Vollenay & Monthelie.

D'après toutes ces obſervations, il eſt aiſé de préſumer que le quartz ne peut être que très-rare dans tout ce calcaire. Cependant il s'en trouve ſur un des plus hauts ſommets (entre *Monderonde* & *Pierre-Blanche*) Il eſt cryſtalliſé irrégulièrement, en fort petits cryſtaux, & très-embarraſſé dans quelques-unes de ces pierres calcaires. En le voyant, je le pris pour un ſpath : mais quand il eut donné des étincelles au briquet, je fus convaincu que cette eſpèce de pierre peut exiſter au milieu d'une maſſe toute calcaire. Pour du ſilex on n'en voit aucunement.

La Ville de Beaune eſt ſituée au pied de la côte, à l'aſpect du levant. Elle a pour ſol un gros gravier calcaire, compoſé de pierres inégales, parmi leſquelles il y en a beaucoup qui ſont fort plates. Ce gravier, nommé *le cret*, occupe toute la longueur du pied de la côte, & s'étend juſqu'à près d'une demi-lieue en large au delà de la Ville. Il eſt aiſé de reconnoître qu'il n'a été ainſi dépoſé au pied de la côte, que par les eaux de la Saone, qui l'y ont amené dans des temps très-reculés. Quoique preſque toutes les pierres qui compoſent ce gravier, ſoient calcaires, cependant j'y ai trouvé quelques petites pierres étrangeres au ſol & de nature granitique; j'y ai trouvé, entr'autres, un aſſez gros fragment de roche talqueuſe verte, qui contient du ſchorl, & que j'ai dépoſée à Beaune dans la

collection d'histoire naturelle de feu M. le Docteur Ganiare, possédée aujourd'hui par Mr. Ganiare de Bessey son neveu.

J'ai commencé à trouver ce gravier depuis Dijon, sur le bord de l'Ouche. Je l'ai vu, sans interruption, jusqu'au delà de Beaune, suivant tous les contours du gissement du pied des côteaux, & s'enfonçant dans les vallons jusqu'à une certaine profondeur. A une lieue au midi de Beaune, il se trouve enfoncé sous de la terre argilleuse qui le couvre; il en est de même à l'orient de la Ville, en tirant à la Saone; & depuis les points où il disparoît, ce n'est plus qu'un terrein très-argilleux jusqu'à cette riviere, dont le dernier dépôt est cette argille qui recouvre le gravier. On ne trouve point de pierres à bâtir dans tout ce terrein argilleux, nommé le pays bas, comme je l'ai déjà dit ci-dessus.

Beaune a des eaux superbes & abondantes, qui prennent leurs sources au pied du côteau, au dessus du *Crécy*, & qui viennent arroser la Ville; l'une par la riviere qui la traverse, & l'autre en fournissant un ruisseau qui se distribue dans différentes rues, & qui contribue beaucoup à la propreté de la Ville & à la salubrité de l'air.

La riviere se nomme *la Bouseoise* ou *Bourgeoise*. Les eaux abondantes de sa source sont contenues dans un bassin profond, qui a été autrefois assez vaste pour avoir eu l'air d'un petit lac fort profond. Les joncs & les autres plantes ou arbrisseaux qui ont cru sur ses bords, se sont tellement propagés, en s'avan-

çant vers le milieu, qu'il eſt réſulté de l'entrelacement de leurs racines & de leur deſtruction, un terrein limonneux comme celui des tourbieres de Picardie & de Flandres. Ce terrein s'accroît encore chaque jour, de ſorte que le baſſin que l'on ne nettoie point, ſe reſſerre de plus en plus, en ſe comblant d'une vaſe qui provient de la deſtruction du creſſon, du bécabunga, & des autres plantes aquatiques qui y prennent une telle croiſſance, que leurs tiges, ainſi que leurs racines, ont quelquefois, dans l'eau, plus d'un pouce de diametre.

La ſource qui fournit le ruiſſeau de la Ville, n'a d'autre nom que celui de l'*Aigue*, c'eſt-à-dire *eau par excellence.* Cette fontaine mérite d'être chantée par quelques bons Poëtes, à cauſe de ſon ſite agréable, de ſa décoration, d'une iſle dans laquelle elle environne une antique Chapelle au milieu d'un fort beau jardin ; à cauſe de la charmante promenade qu'elle procure; de ſes deux baſſins, le premier ſemi-circulaire & le ſecond triangulaire; à cauſe de l'ombrage que procurent les arbres que l'on a ſoin d'y entretenir; enfin, à cauſe de l'attention que les anciens ont eue d'y conſtruire, en pierre, des tables & des bancs, & ſur-tout de placer, dans un joli canal par lequel les deux baſſins communiquent, des pierres de taille façonnées pour y faire rafraîchir les bouteilles. Les eaux de cette belle ſource, ainſi que celles de la Bouſeoiſe, ſont d'une limpidité que rien n'égale, & très-lé-

geres. Elles ſont bien ſupérieures en qualité à celles des puits de la Ville, qui, filtrées à travers du *crêt*, ſont crues & dures au point de ne diſſoudre le ſavon qu'avec peine, à force de frottemens, ou lorſqu'elles ont été chauffées.

On eſt étonné de voir qu'une très-grande partie du pavé de la Ville de Beaune ſoit d'une eſpèce de marbre. Mais cet étonnement ceſſe quand on ſait qu'au village de Savigny il y a des carrieres de ce marbre, qu'il y en a au village de la Doix, & qu'en remontant juſqu'à Dijon, on en trouve encore à Corgoloin, à Premeaux, à Fixin, *&c. &c.*

On trouve à Savigny du ſpath, ainſi que toutes les eſpèces de pétrifications dont j'ai fait mention, & qu'il ſeroit inutile de nommer encore. M. le Marquis de Migieux, Sg^r^. du lieu, en a fait une collection qui trouve à merveille ſa place dans ſon riche & curieux cabinet d'hiſtoire naturelle, & d'antiquités tant nationales qu'étrangeres. Tous les différens objets que ce Seigneur raſſemble à grands frais, font également honneur à ſon diſcernement & à ſon bon goût. Ce qui en réhauſſe encore le mérite, c'eſt l'affabilité & l'aménité avec leſquelles M. de Migieux ſe plaît à faire voir ſes riches collections. Son château eſt un muſée très-curieux, qui raſſemble peinture, ſculpture, antiquités, hiſtoire naturelle, gravure, & une fort belle bibliothéque.

C'eſt ſur le territoire de Savigny que Dom Rérol, Coadjuteur des Chartreux de Beau-

ne, a trouvé une superbe étoile marine, à cinq pointes, pétrifiée, d'environ cinq pouces de diametre, & qui fait un des plus beaux morceaux d'une belle collection d'histoire naturelle qu'il a formée depuis peu d'années, & que l'on voit avec grand plaisir à la Chartreuse. Elle contient des mines, des minéraux, des coquilles, des pétrifications, des insectes, des poissons desséchés, des oiseaux qui sont de la plus belle & de la plus fraîche conservation, préparés par Dom Rérol lui-même; enfin, quelques ouvrages de l'art.

OBSERVATION

Sur une colique causée par des calculs biliaires, & guérie par le dissolvant de ces calculs.

PAR M. MARET.

Le Sr. . . . . . âgé de soixante ans, d'un tempérament sanguino-bilieux, très-robuste, accoutumé à un travail très-fatiguant, sobre & d'une conduite très-réglée, mais ayant eu successivement des chagrins très-vifs, est le sujet dont la guérison va être consignée dans cette observation.

Ce fut le 26 Octobre de l'année derniere que je fus appellé au secours de ce malade.

Il éprouvoit depuis ſept à huit mois des coliques dont les retours devenoient de plus en plus fréquens. Ces coliques s'annonçoient par les accidens d'une indigeſtion & par une douleur ſourde au creux de l'eſtomac, bientôt les douleurs devenoient très-violentes, & ſe faiſoient ſentir en différens points du bas-ventre. A ces douleurs ſe joignoient des envies de vomir, & la colique ſe terminoit par des vomiſſemens & par une éruption conſidérable de vents par le haut & par le bas.

Dans les premiers temps de ſa maladie, il ſe bornoit à prendre une potion compoſée de vin, de ſucre & de canelle, & des lavemens préparés avec la décoction de mauve & quelques cuillerées d'huile d'olive. Comme la colique finiſſoit après avoir duré quelques heures, il croyoit que le calme étoit dû aux remèdes qu'il avoit employés.

Mais il ne tarda pas à ſe détromper. La durée de ſes coliques, plus longue que dans les premiers temps, le força à recourir à des narcotiques; & comme la conſtipation devint conſidérable, ſur-tout à l'approche des accès, & qu'en tout temps ſes déjections étoient rares, difficiles, & compoſées de matieres griſâtres; comme la jauniſſe accompagnée d'une demangeaiſon très-incommode de tout le corps, ſuivoit les coliques, on lui conſeilla des tiſanes apéritives de différentes eſpèces, & pluſieurs purgatifs.

Ces remèdes ne firent qu'aigrir le mal; les coliques furent ſi fréquentes, qu'il en avoit

au moins trois par mois. La jauniſſe & la demangeaiſon augmentoient par chaque colique. Elles ne ceſſerent plus. Les urines qui après avoir eu le caractere lixiviel pendant quelques jours, à la ſuite des coliques, reprenoient peu à peu leur couleur & leur conſiſtance naturelles, ne les reprirent plus, & de jour en jour furent plus épaiſſes & plus brunes. Les matieres fécales de plus en plus dures & blanchâtres, furent de plus en plus rarement expulſées, & avec des efforts de plus en plus grands. La langue ſe chargea d'un enduit peu épais & d'un blanc jaunâtre. Le malade perdit l'appétit, eut du dégoût, & reſſentit une peſanteur douleureuſe à l'eſtomac, dès qu'il avoit mangé. Il eut de fréquens borborygmes, & rejeta fréquemment des vents par la bouche, très-rarement par l'anus. Une douleur au dos, qui ne ſe faiſoit d'abord ſentir que pendant les coliques, & qui diſparoiſſoit avec elles, ne ceſſa plus, & lui ôta preſque entiérement la faculté de ſe baiſſer.

Ce fut dans ces circonſtances que je fus appellé; je trouvai le malade en l'état que je viens de décrire. Son pouls étoit fort ſans être trop plein, ni trop dur, il n'avoit que ſa fréquence naturelle. Sa peau étoit ſéche, mais peu chaude. Son ventre bourſoufflé, mais ſouple. Il avoit rarement la bouche ſéche, & étoit rarement altéré.

Il n'étoit pas poſſible de méconnoître la nature de la maladie. Sa cauſe prochaine conjointe étoit un peu plus obſcure, mais je ne tardai pas à la démêler.

Il étoit évident que la bile ne couloit pas avec facilité, que l'imperfection des digestions, les douleurs d'estomac, les borborygmes, les ventosités, la constipation, & la qualité blanchâtre & dure des excrémens étoient les effets de la quantité insuffisante de ce fluide versé dans le duodenum.

La jaunisse, la demangeaison qui l'accompagnoit, la couleur & la consistance des urines, prouvoient que la bile gênée dans son cours, refluoit dans la masse humorale, & que la perte d'appétit, le dégoût, l'enduit de la langue, étoient des effets de ce reflux.

On sait que l'épaississement résineux de la bile peut, en retardant son passage dans les pores biliaires, occasionner ce reflux; que le spasme communiqué à ces vaisseaux est capable de le produire; que des coliques venteuses, quelle qu'en soit la cause, sont capables de déterminer ce spasme. Mais les retours fréquens des coliques, la violence des douleurs qui les accompagnoient, & surtout la douleur permanente du dos, à la hauteur où se trouve la vésicule du fiel, ne permettoient pas d'attribuer la maladie à ces causes, & autorisoient à rejetter tous les accidens sur la présence de concrétions biliaires dans la vésicule du fiel, & sur les efforts que faisoit de temps en temps la nature pour les expulser, en les poussant dans le canal cholédoque.

Mon opinion me paroissoit fortifiée par l'inutilité des apéritifs dont le malade avoit

fait usage. Il ne me resta plus de doutes quand j'eus fait prendre au malade, pendant quelques jours, une dissolution de jaunes d'œufs frais, dont, en une infinité d'occasions, j'ai éprouvé l'efficacité, lorsque la jaunisse & les coliques n'avoient pour cause que l'épaississement de la bile.

Cela me détermina à prescrire le mêlange d'éther vitriolique & d'esprit de térébenthine, dont la qualité dissolvante des calculs biliaires a été découverte par M. Durande.

L'état où étoit le malade me permit d'en faire faire usage, sans autre précaution que de lui associer un régime délayant, beaucoup de boissons délayantes & apéritives savonneuses, beaucoup de lavemens d'eau froide. Ces derniers remedes soulagerent sensiblement le malade, dans les accès de colique auxquels il fut encore sujet dans les premiers temps de l'usage de ce remede, & il y a eu recours avec un très-grand avantage toutes les fois que des ventosités lui faisoient redouter de nouveaux accès.

Le dissolvant préparé de la maniere décrite par M. Durande, fut donné d'abord au malade une seule fois par jour, le matin à jeun, ensuite une seconde fois sur les quatre à cinq heures après midi.

En même temps le malade buvoit, dans le cours de la journée, par grandes verrées, trois à quatre livres de petit lait clarifié, & prenoit deux lavemens d'eau froide puisée à la riviere.

Son régime étoit délayant & exact ; il s'interdit toute espèce de liqueurs, & buvoit à ses repas son vin trempé avec les trois quarts d'eau.

Il avoit à peine usé deux onces du dissolvant, que la jaunisse avoit disparu en grande partie, que la demangeaison avoit cessé, que les urines & les matieres stercorales avoient repris presqu'entiérement leur couleur & leur consistance naturelles. Il n'y eut plus de retour de coliques, la douleur du dos s'évanouit peu à peu, & avant la fin des trois onces du dissolvant que je lui avois fait préparer, la santé paroissoit parfaitement rétablie.

On n'avoit point trouvé de calculs biliaires dans les selles ; on y avoit seulement observé de temps à autre une matiere poisseuse & d'un jaune très-brun. Cela me parut suffisant pour prouver l'heureux effet du dissolvant, & j'aurois pu me borner à la dose que j'en avois fait prendre : mais pour assurer davantage la guérison, & prévenir de nouvel épaississement de la bile, je conseillai au malade une seconde dose du remede, dont il fit usage avec constance, mais à une seule prise par jour.

L'appétit étant revenu, & toutes les fonctions s'étant rétablies, je ne crus pas devoir employer de purgatifs. Les lavemens d'eau froide furent les seuls évacuans que je prescrivis. Le malade s'en est si bien trouvé, qu'il a recours au même remede dès qu'il éprouve un mal-aise. Sa santé est parfaite ; & quoiqu'il ait perdu peu de temps après sa femme, morte

morte des ſuites d'une cachexie ſcorbutique, le chagrin n'a point gêné le cours de la bile, & il n'a eu ni jauniſſe, ni coliques. Il y a ſix mois que ſa guériſon eſt complette.

J'ai eu encore pluſieurs autres preuves de l'efficacité du diſſolvant des pierres biliaires, notamment dans M. . . . demeurant à Montbelliard, auquel je le conſeillai dans une conſultation faite ſur un mémoire qu'il m'avoit envoyé. Mais je ne pourrois préſenter cette obſervation avec tous les détails néceſſaires. Il ſuffit que je puiſſe aſſurer que l'expérience m'a convaincu de la bonté de ce remede donné ſuivant la méthode que j'ai expoſée.

MÉMOIRE
SUR LES ECLUSES.

PAR M. GAUTHEY.

SECONDE PARTIE.

De la forme que l'on doit donner aux Ecluſes, & des dimenſions de toutes leurs parties.

§. Ier.

FORME DES SAS D'ÉCLUSE.

LA forme la plus naturelle à donner à la chambre des écluſes, eſt un quarré long qui

doit avoir un peu plus de largeur que celle des bateaux qui doivent y passer, & une longueur suffisante pour que ces bateaux ne gênent pas la manœuvre des portes.

On a donné aux sas des écluses du Canal de Languedoc, une forme ovale, par la raison sans doute que les murs des bas-joyers étant en ligne courbe, dont la partie convexe est opposée à la poussée des terres, ils en ont plus de force pour résister à cette poussée; mais comme, d'un autre côté, il en résulte une augmentation dans la dépense des constructions, & sur-tout dans la quantité d'eau nécessaire pour chaque éclusée, il est important d'examiner, si en voulant éviter un inconvénient, l'on n'en fait pas naître de plus grands.

Les chambres ovales des écluses du Canal de Languedoc ont quatre-vingt-neuf toises quarrées de superficie, tandis que si les murs des bas-joyers étoient paralleles, elles n'en auroient que 55; ainsi, la quantité d'eau que dépensent les sas ovales, excéde de plus d'un tiers celle qui est nécessaire pour les sas rectangulaires. Cet inconvénient est des plus considérables lorsque l'on n'a pas beaucoup d'eau, & l'on sait que l'on est très-souvent dans le cas de la ménager à ce canal. Il résulte encore de cette forme ovale, que le passage des écluses est plus long que si elles étoient rectangulaires, & cela dans la proportion de la superficie de leur radier, puisque le temps

qu'il faut pour emplir & désemplir les sas, est proportionné à cette superficie.

Il est néanmoins vrai qu'un mur en ligne courbe est plus propre à soutenir la poussée des terres à épaisseurs égales, qu'un mur droit : mais s'il en coûte un peu plus de maçonnerie pour donner aux murs droits la même force qu'aux murs en ligne courbe, cette dépense est bien compensée par la diminution de celle du radier, qui est de $\frac{2}{5}$ plus forte.

Ce qu'il y a de plus important à considérer ici, c'est que si la convexité de ces murs, opposée à la poussée des terres, leur donne une plus grande force de ce côté, la concavité de ces mêmes murs, qui est opposée à la poussée de l'eau, diminue leur force dans l'autre sens, & quoique l'eau soit plus légere que la terre, la poussée est néanmoins beaucoup plus forte.

Il est vrai que lorsque l'écluse est pleine, la poussée des terres est opposée à la poussée de l'eau, & que lorsqu'elle est vuide, la poussée des terres agit seule, ce qui semble exiger que l'on ait plus d'égard à la derniere qu'à la premiere. Cependant les écluses étant rarement entiérement vuides, & les terres n'étant pas incompressibles, il n'est pas douteux qu'il ne faille faire, pour le moins, autant d'attention à la poussée de l'eau qu'à celle des terres ; & le meilleur parti est sans doute de régler l'épaisseur des murs, de sorte qu'ils puissent résister à celle des deux actions qui est la plus forte.

Le calcul démontre, ainsi que l'expérience, que les murs droits & à plomb qui soutiennent des terres, doivent avoir pour épaisseur environ le tiers de leur hauteur, tandis que ceux qui résistent à la poussée de l'eau, en doivent avoir près de la moitié; d'où il suit que si l'on ne donnoit aux murs des bassins d'écluse, que l'épaisseur relative à la poussée des terres, ils pourroient le rompre d'autant plus aisément, que les terres peuvent fléchir sous la pression, & ne plus pousser lorsqu'elles sont une fois affiégées. Par conséquent les côtés concaves des bassins d'écluse, loin de remplir leur destination, qui est de résister avec plus d'avantage que des murs droits à la poussée, lui donnent ordinairement plus de prise dans le sens opposé à celui que l'on a eu en vue, quoique ce fût celui-là auquel on eût dû porter le plus d'attention : d'ailleurs, l'inconvénient de dépenser trois cinquiémes d'eau de plus que dans les autres écluses, & d'obliger à être près d'un tiers plus de temps à les traverser que celles qui sont rectangulaires, est si considérable, qu'il devroit seul faire totalement proscrire ces sortes de sas. On ne voit même aucun motif qui puisse les autoriser, puisqu'ils coûtent plus que les autres.

Les longueurs & largeurs des sas des écluses doivent être nécessairement réglées sur la forme des bateaux qui doivent passer sur le canal : il est d'usage de faire ces sortes de bateaux plus longs & moins larges que ceux

des rivieres, où le peu de profondeur qui se trouve en certains endroits, engage à les faire assez plats. Dans les canaux au contraire, où l'on donne une assez grande profondeur à l'eau, on se sert de bateaux qui ont beaucoup plus de hauteur que ceux des rivieres.

Ordinairement l'on ne donne guere plus de largeur aux canaux que celle qu'il faut, pour que deux bateaux navigent à l'aise l'un à côté de l'autre; & même dans les parties difficiles, telles que celles qu'il faut creuser profondément, ou dans le rocher, on ne leur donne souvent que la largeur nécessaire pour faire passer un seul bateau; l'on ménage seulement, lorsque le retrécissement du canal s'étend sur une longueur un peu grande, quelques endroits plus larges de distance à autres, pour faire ranger un bateau pendant qu'il en passe un autre qui va du côté opposé: mais ce qui décide principalement à se servir de bateaux étroits sur les canaux de navigation, c'est que l'on diminue par-là la largeur des portes des écluses, qui fatiguent d'autant plus, durent d'autant moins, & sont d'autant plus difficiles à manœuvrer, qu'elles sont plus larges.

La largeur des écluses, entre les portes du Canal de Briarre, est de quatorze pieds $\frac{1}{2}$ à quinze pieds; elle est de dix-huit pieds au Canal de Languedoc, ainsi qu'à plusieurs autres canaux, & les portes s'y manœuvrent assez aisément. On pourroit donc donner cette

même largeur à toutes les écluses, d'autant plus que l'on y feroit passer les bateaux ordinaires des grandes rivieres, sans être obligé d'en changer lorsque l'on entre d'une riviere dans un canal, comme on le fait assez ordinairement.

Cependant on doit considérer que lorsque les bâteaux sont étroits, il faut moins de force pour les tirer que lorsqu'ils sont larges, & qu'un bateau étroit & long, & dont le fond a la même surface que celle d'un bateau large & court, navige plus aisément que celui-ci, même sur une riviere, & engrave moins, ou du moins qu'il est plus aisé de le faire tourner pour le dégager.

Mais ce qui doit régler principalement la longueur & la largeur des écluses, ce sont les mesures de celles qui sont exécutées dans les canaux voisins, sur-tout lorsque les bateaux qui doivent passer sur le nouveau canal que l'on projette, sont aussi destinés à passer sur des canaux faits. Il seroit même à propos que toutes les écluses des canaux du Royaume fussent égales. Cependant celles des deux principaux canaux faits en France sont différentes : mais comme le Canal de Languedoc n'est pas, par sa position, susceptible d'offrir des communications fréquentes avec les autres canaux, tandis que le Canal de Briare, qui est au centre de la France, peut recevoir communément les bateaux des Canaux de Bourgogne, de Picardie, & de la plupart des Provinces de France, il paroîtroit convenable

de faire dorénavant les largeurs des écluses pareilles à celles du Canal de Briare. Celles du Canal de Bourgogne, projetées par M. Perronet, s'en éloignent peu, & celles du Canal du Charolois, dont les bateaux doivent en grande partie passer par le Canal de Briare, ont été projetées sur ces mêmes mesures, c'est-à-dire, sur quinze pieds de largeur entre les portes. Il suffit de donner un pied de plus à la chambre de l'écluse, afin que le bateau ne soit pas gêné, & qu'il ne frotte pas trop contre les murs; encore cela ne paroît pas bien nécessaire.

A l'égard de la longueur du sas, elle doit être telle que les portes d'aval puissent s'ouvrir & se fermer aisément lorsque le bateau est entré. Si le gouvernail est fait de façon qu'on ne puisse ni le retirer, ni le ranger pour qu'il n'occupe pas de place dans la longueur du sas, alors les sas doivent être assez longs pour que ce gouvernail ne puisse pas gêner l'ouverture des portes; & par cette raison, les gouvernails les plus propres aux canaux de navigation, ne doivent être qu'une grande rame que l'on retire sur le bateau au passage de chaque écluse.

La longueur des sas des principaux canaux de navigation de France, est d'environ cent pieds; & lorsque le gouvernail ne gêne pas, il peut passer par une écluse de cent pieds de longueur, un bateau de quatre-vingt-dix pieds: cette longueur de cent pieds me paroît

donc celle que l'on doit adopter le plus ordinairement.

La *hauteur des murs* des sas d'une éclufe eft compofée de la hauteur de la chûte, de la hauteur de l'eau dans les biefs, & d'un pied $\frac{1}{2}$ ou deux pieds de plus qui doit refter entre le niveau de l'eau & le deffus des murs de l'éclufe.

Il femble que l'on devroit régler la hauteur de l'eau dans les biefs, fur celle des eaux moyennes des rivieres auxquelles les canaux communiquent. Cependant il eft d'ufage de leur donner une plus grande hauteur, afin que dans les eaux fortes où la riviere peut porter des bateaux avec de fortes charges, le canal puiffe auffi les porter : mais le grand avantage que l'on trouve à donner une grande profondeur à l'eau dans un canal, c'eft que les bateaux navigent mieux, que l'on n'a pas tant de peine à les tirer, que les herbes qui croiffent fouvent dans le fond les gênent moins; & enfin, que l'évaporation eft moins forte fur une grande épaiffeur d'eau que fur une moindre : d'ailleurs en été, où les rivieres ne peuvent porter que des bateaux chargés à moitié, l'on met, pour les canaux, deux charges dans un même bateau, & le tranfport en devient moins difpendieux.

Comme ces grands bateaux prennent au moins quatre pieds de hauteur d'eau, on ne peut guere donner moins de cinq pieds de profondeur à un canal; il eft même toujours avantageux de lui en donner fix.

Pour se déterminer sur *la hauteur de la chûte* que l'on doit fixer pour les écluses, il faut considérer que dans un canal l'on a toujours une hauteur déterminée à monter, & que si l'on fait des écluses fort basses, il en faudra beaucoup plus que si on les fait fort élevées; qu'il faudra plus de temps pour les traverser toutes, & qu'elles coûteront davantage en totalité. D'autre part, en se servant des écluses élevées, elles dépenseront beaucoup plus d'eau, & leur entretien sur-tout deviendra plus dispendieux qu'avec les écluses basses, parce que la charge d'eau étant plus grande, la poussée tend beaucoup plus efficacement que dans des écluses basses, à se former des passages & à dégrader les maçonneries.

Pour se fixer sur quelqu'exemple, je supposerai que l'on ait cent vingt pieds à monter dans un canal, l'on pourra faire ce trajet avec trente écluses de quatre pieds de chûte, ou vingt écluses de six pieds, ou quinze écluses de huit pieds, ou douze écluses de dix pieds, ou dix écluses de douze pieds: on n'en fait guere de plus hautes, ni de plus basses. Je vais donner une table qui marquera, le temps que l'on emploiera pour traverser ces différentes écluses, ce qu'elles coûteront & ce qu'elles dépenseront d'eau, afin que sur ces données, on puisse voir quel est le parti le plus avantageux à prendre.

Nombre d'éclufes, & hauteur de leur chûte.	Temps pour remplir & vuider chaq. éclufe.	Temps pour traverfer chaque éclufe.	Dépenfe des conftructions de chaque éclufe.	Temps pour traverfer toutes les éclufes.	Dépenfe des conftructions de toutes les éclufes.	Quantité d'eau que dépenfent les éclufes
30 éc. de 4 p. de chût.	6 m. 58 f.	9 m. 58 f.	19 132 l.	4 h. 59 m. 0 f.	573 960 l.	30 t. cub.
20 de 6	8 32	11 32	21 860	3 50 40	437 200	45
15 de 8	9 52	12 52	25 046	3 13 0	375 690	60
12 de 10	10 58	13 58	27 668	2 47 36	332 016	75
10 de 12	12 2	15 2	31 153	2 30 20	311 530	90

Pour calculer cette table, on a supposé, 1°. que l'on faisoit entrer l'eau du bief supérieur dans l'écluse, & de l'écluse dans le bief inférieur, comme on l'expliquera ci-après, en la faisant sortir du fond du radier. 2°. Qu'outre le temps nécessaire pour remplir & désemplir les sas, l'on employoit encore trois minutes de plus, soit pour faire entrer & sortir ces bateaux, soit pour ouvrir & fermer les portes.

L'on voit par cette table, que les quantités d'eau que dépensent les écluses, sont exactement en proportion directe avec la hauteur de la chûte : l'on voit aussi que les temps employés à traverser ces écluses, & les dépenses des constructions, sont à peu près entre eux dans la même proportion, & sont d'autant plus considérables, que les écluses sont moins élevées, parce qu'elles sont en plus grand nombre; mais l'augmentation n'est pas dans la même proportion de ce nombre.

Si l'on compare les écluses de quatre pieds avec celles de douze, on voit que les premieres coûtent à peu près le double, & exigent deux fois plus de temps que les secondes pour les traverser, mais elles ne dépensent que le tiers de la quantité d'eau.

Si on les compare avec celles de huit pieds, les premieres coûteront environ $\frac{7}{20}$ de plus, & ne dépenseront que la moitié de la quantité d'eau.

L'on doit conclure de cette comparaison,

que lorſque l'on aura beaucoup d'eau dans un canal, l'on pourra employer des écluſes élevées, parce que l'épargne que l'on fait ſur la dépenſe des conſtructions, ne laiſſe pas que de faire un aſſez gros objet; qu'il faut moins de temps pour traverſer les écluſes, & que la dépenſe des écluſiers eſt moins conſidérable.

Cependant il faut obſerver, que dans ce cas même où l'on ne ſeroit pas obligé de ménager la quantité d'eau, l'entretien de ces ſortes d'écluſes, & les riſques que l'on court, ſont beaucoup plus grands que pour des écluſes de moyenne hauteur. L'on avoit d'abord fait au Canal de Languedoc, des écluſes d'une grande hauteur; mais avant même que la navigation ne fût ouverte, on les démolit toutes pour les faire plus baſſes, parce que la force de l'eau détruiſoit tous les ouvrages.

Lorſque l'on conſidere enſuite que les écluſes hautes dépenſent deux à trois fois plus d'eau que des écluſes moyennes, & de plus, que les filtrations ſont encore dans une plus grande proportion, parce qu'il eſt très-poſſible de les rendre preſque nulles lorſque la hauteur n'eſt pas bien grande, & qu'il eſt preſque impraticable de les éviter lorſque la charge eſt grande, on verra aiſément qu'il vaut mieux adopter les chûtes moyennes, même lorſque l'on a beaucoup d'eau, à plus forte raiſon lorſque l'on eſt dans le cas de la ménager, comme cela arrive preſque toujours aux canaux à point de partage.

Les plus hautes écluſes que l'on ait faites n'excédent guere douze pieds de chûte, & les plus baſſes quatre pieds : il paroît que la meilleure proportion eſt la moyenne entre ces deux extrêmes, c'eſt-à-dire, huit pieds ; & en comparant les écluſes des différens canaux exécutés, cette hauteur de huit pieds approche beaucoup de la chûte moyenne de leurs écluſes.

L'épaiſſeur des murs des bas-joyers doit être proportionnée à la hauteur de l'eau qu'ils ont à ſoutenir, & elle doit être égale à la moitié de cette hauteur, comme on l'a dejà expliqué. M. Belidor, qui a traité de la plupart des dimenſions à donner aux écluſes, leur en donne beaucoup davantage : mais il faut faire attention que dans les écluſes qu'il décrit, il eſt queſtion de celles qui ſe conſtruiſent ſur les bords de la mer, qui, étant ſujettes aux chocs violens des vagues, doivent avoir une ſolidité à toute épreuve ; car pour les écluſes des canaux de navigation qu'il rapporte, il s'en faut de beaucoup qu'elles aient les dimenſions qu'il a fixées pour les autres.

Au lieu de faire les murs à plomb, il eſt beaucoup mieux ſans doute de leur donner *du talus*, ſur-tout par le derriere : ils réſiſtent par-là, non-ſeulement mieux à la pouſſée de l'eau, mais, comme un des principaux objets que l'on doit avoir en vue dans leur conſtruction, eſt d'arrêter les filtrations, il eſt intéreſſant, par cette raiſon ſeule, de faire

ces murs plus épais dans le bas que dans le haut, afin que l'épaisseur de la maçonnerie soit proportionnée à l'action de l'eau, qui est d'autant plus grande, qu'elle a plus de hauteur : ces murs doivent néanmoins être à plomb dans l'intérieur de l'écluse, du moins dans la partie où les bateaux montent & descendent. La partie basse peut avoir du talus, & on peut leur donner le même que celui que les bateaux ont ordinairement, ou leur donner un pouce ou un pouce & demi par pied.

La moindre épaisseur que doivent avoir les murs de bas-joyers au niveau de l'eau, doit être de quatre pieds, afin de pouvoir placer dans le milieu, une maçonnerie de béton en ciment, pour arrêter les filtrations.

On verra (dans la note 1) que le talus des écluses de 4 pi. de chûte, & qui ont 6 pi. d'eau dans le bief supérieur, doit être d'un pied, & qu'il doit augmenter de huit pouces

---

(1) Pour connoître le talus que l'on doit donner aux murs des bas-joyers des écluses, afin qu'ils aient la même résistance que les murs qui seroient à plomb des deux côtés, en leur donnant 4 pieds d'épaisseur au niveau de l'eau.

Soit h = la hauteur du mur, & t = la base de son talus.

L'énergie ou le momentum de la résistance du mur droit est $\frac{hh}{2} \times \frac{h}{4} = \frac{h^3}{8}$; celle du mur en talus qui auroit 4

par pied de hauteur, qui excéde ces quatre pieds; de ſorte qu'aux écluſes de 6 pieds de chûte, le talus doit être de 2 pi. 4 p.; aux écluſes de 8 pieds, de 3 pieds 8 pouces; à celles de 10 pieds, de 5 pieds; & à celles de 12 pieds, de 6 pieds 4 pouces. L'on ne comprend pas dans ce talus, ni l'épaiſſeur du radier, ni l'exhauſſement des murs des écluſes au deſſus de l'eau.

Au moyen de ces talus, on augmente la réſiſtance des murs, leur faculté d'être impénétrables à l'eau, & l'on diminue le cube de la maçonnerie. Dans une écluſe de 10 pi. de fuite, la réſiſtance eſt augmentée de plus de $\frac{1}{8}$, & le cube de la maçonnerie des bas-joyers eſt diminuée d'environ $\frac{1}{5}$.

§. II.

Dimenſions des autres parties des écluſes.

Les ſas des écluſes ſont accompagnés des

---

pi. d'épaiſſeur au ſommet, ſera $4\,h \times 2 + t + \frac{ht}{2} \times {}_{2}t = 8h + 4th + \frac{hh}{3}$.

Par conſéquent l'on aura l'équation $\frac{h^3}{8} = 8h + 4\,th + \frac{htt}{3}$; d'où l'on tire $\frac{3hh}{8} - 24 - 2t = tt$, & $t = \sqrt{\frac{3}{8}hh + 12} - 6$.

Si $h = 10$, alors $t = 1$; ſi $h = 11$, alors $t = 1$ pi. 8; ſi $h = 12$, alors $t = 2 + 4$; d'où l'on tire une maniere commode de régler ce talus, puiſque l'on voit qu'au delà de 10 pieds, il augmente de 8 pouces par pied.

murs d'épaulement en amont, que l'on nomme épaulemens de défenſe, des murs d'épaulemens d'aval, ou épaulemens de fuite, des murs en ailes d'amont & d'aval, & des murs en retour des ailes.

L'épaiſſeur des épaulemens d'amont doit être moindre que celle des murs des bas-joyers; elle ſeroit ſuffiſante à trois pieds, qui eſt la moitié de la hauteur de l'eau; mais à cauſe des fondations, & ſur-tout à cauſe du béton à mettre dans le milieu, on fait bien de leur donner quatre pieds, ainſi qu'aux murs en ailes d'amont.

La longueur des épaulemens d'amont doit être au moins égale à la largeur des portes; un pied & demi de plus ſuffira pour former une ſaillie néceſſaire à l'encaſtrement où elles doivent ſe placer lorſqu'elles ſont ouvertes.

Les murs en retour des ailes ſont néceſſaires pour arrêter les filtrations, & empêcher qu'elles ne paſſent derriere le corps de l'écluſe; mais comme on garnit le derriere de ces murs en bon conroi, qu'il convient de fonder fort bas, il ſuffira de donner deux pieds d'épaiſſeur à ces murs en retour, & de faire leur longueur proportionnée à la qualité du terrein, relativement au plus ou moins de facilité qu'à ce terrein de ſe laiſſer pénétrer à l'eau : l'on peut au ſurplus continuer le conroi plus loin que la longueur des murs; cette partie ne peut être trop garantie devant & derriere, ainſi que les ailes, les murs d'épaulement & le derriere du mur de chûte.

L'épaiſſeur

L'épaiſſeur des épaulemens de fuite ou d'aval, ne doit pas ſe régler par la hauteur de l'eau qui monte rarement à la moitié de celle de ces murs; mais l'on peut ſe régler pour ceux-ci, ſur la pouſſée des terres, & en conſéquence faire cette épaiſſeur égale au tiers de la hauteur totale de ces murs, ſi on les fait à plomb des deux côtés : mais il vaut mieux faire une retraite d'un pied ſur le derriere au niveau de l'eau, & donner à la partie inférieure une épaiſſeur plus grande qu'à la ſupérieure. Il n'eſt pas néceſſaire de mettre dans ces murs une maçonnerie de béton; cependant, dans la partie qui eſt dans l'eau, elle n'y ſeroit pas inutile.

La longueur que doivent avoir ces épaulemens de fuite, doit être relative à la hauteur de l'eau dans le ſas de l'écluſe, puiſque les portes d'aval ſoutiennent toute la charge de l'eau, & que cette charge eſt entiérement renvoyée contre les chardonets qui ne ſont ſoutenus que par ces murs d'épaulement de fuite : ainſi, la longueur de ces épaulemens dépend de la réſiſtance qu'ils doivent avoir pour ſoutenir cette pouſſée.

Pour connoître cette réſiſtance, il faut conſidérer, 1°. que ſi au lieu de portes on mettoit à leur place un mur, il devroit avoir la même épaiſſeur que les bas-joyers, c'eſt-à-dire, le tiers de la hauteur totale des portes; car quoique l'eau du bief inférieur réſiſte à la pouſſée de celle du bief ſupérieur, on ne doit pas la mettre en conſidération, parce

que cette réſiſtance eſt fort petite, eu égard à cette pouſſée, non-ſeulement parce que le poids de l'eau eſt beaucoup plus petit, mais encore parce que le centre d'impreſſion étant fort près du point d'appui, n'a que peu d'action pour réſiſter au centre d'impreſſion de l'eau du ſas qui eſt beaucoup plus élevé.

2°. Que l'on peut conſidérer les deux portes buſquées comme une ſeule vanne droite inflexible, appuyée contre le buſq & contre les chardonets.

3°. Comme cette pouſſée eſt conſidérable, il eſt à préſumer que ſi les maſſifs conſtruits derriere les chardonets, n'étoient pas aſſez forts pour faire équilibre avec elle, il ſe feroit une disjonction dans la maçonnerie, dont la tenacité ſeule n'eſt pas capable d'une réſiſtance bien grande, ſur-tout lorſque cette maçonnerie n'eſt pas bien ancienne.

4°. Cette disjonction ſe fera ſuivant un angle plus ou moins ouvert, ſuivant que les pierres auront plus ou moins de longueur dans le ſens des boutiſſes. Si elles avoient moyennement deux fois plus de longueur que de largeur, alors l'angle ſeroit de quarante-cinq degrés; la baſe de cet angle ſeroit moitié plus petite, ſi la longueur des pierres étoit égale à leur largeur : cet angle pourroit même être encore moindre, parce que les Maçons mettent le plus ſouvent la longueur des pierres dans le ſens du parement; le rempliſſage eſt même preſque toujours compoſé de petites pierres; de ſorte qu'il

pourroit ſe faire qu'il n'y eût que le parement qui réſiſtât.

5°. Enfin, pour mettre la réſiſtance au deſſus de l'équilibre, je ferai abſtraction de la tenacité des mortiers, & je ſuppoſerai l'angle de rupture, à ſa baſe, égal à la moitié de ſa hauteur.

L'on verra ci-deſſous (1) le calcul pour régler la longueur de ces épaulemens, d'après lequel j'ai dreſſé la table ci-jointe, où j'ai

---

(1) Si le poids de l'eau, au lieu d'agir contre les portes, agiſſoit contre un mur, l'on ſait que l'épaiſſeur de ce mur devroit être égale à la moitié de la hauteur de l'eau. On nommera l la largeur entre les chardonnets, h la hauteur de l'eau; le cube de ce mur ſera $\frac{lhh}{2}$, ſon bras de levier ſeroit $\frac{h}{4}$; ainſi ſon énergie ou momentum ſeroit $\frac{lh^3}{8}$.

Soit le mur d'épaulement AHDC; tires AE de telle ſorte, que EB ſoit $= \frac{AB}{2}$; nommant BE $= a$, BA ſera $= 2a$; je nomme auſſi x la longueur BC, que l'on cherche.

Il eſt évident que ce maſſif AEDC, & celui qui eſt vis-à-vis, doivent former une puiſſance réſiſtante, dont l'énergie doit être égale à celle du mur, que l'on a ſuppoſé ci-deſſus à la place des portes.

Chacun de ces maſſifs eſt compoſé d'un priſme triangulaire, dont la baſe eſt ABE, & d'un parallélipipede, dont la baſe eſt BCDE; le cube du priſme triangulaire eſt aah, ſon bras de levier eſt $\frac{2}{3}a + x$; ainſi ſon énergie ſera $\frac{2a^3h}{3} + aahx$; le cube du parallélipipede

marqué, pour les différentes écluses d'usage, la longueur de ces murs, soit en faisant leur épaisseur du tiers de leur hauteur, soit en la faisant de la moitié de cette hauteur.

---

est ahx, son bras de levier est $\frac{x}{2}$; ainsi son énergie est $\frac{ahxx}{2}$; de sorte que l'énergie de ce massif résistant, est $\frac{2a^3h}{3} + a^2hx + \frac{ahx^2}{2}$; l'autre massif étant pareil, l'énergie totale sera $\frac{4a^3h}{3} + 2a^2hx + ahx^2$; & comme cette énergie doit être égale à celle du mur, que l'on a supposé à la place des portes, qui est $= \frac{lh^3}{8}$, on aura l'équation $\frac{4a^3h}{3} + 2a^2hx + ahx^2 = \frac{lh^3}{8}$, ou bien $xx + 2ax = \frac{lh^2}{8a} - \frac{4a}{3}$; d'où l'on tire $x + a = \sqrt{\frac{lhh}{8a} - \frac{aa}{3}}$, & comme $l = 16$, on aura $x + a = \sqrt{\frac{2hh}{a} - \frac{aa}{3}}$, ou $x + 2a = \sqrt{\frac{2hh}{a} - \frac{aa}{3}} + a$.

Si l'épaisseur du mur a est égale au tiers de sa hauteur $= \frac{1}{3}h$, on aura $x + \frac{2}{3}h = \sqrt{6h - \frac{hh}{27}} + \frac{h}{3}$, ou $x + \frac{2}{3}h = \sqrt{6h - \frac{3hh}{81}} + \frac{h}{3}$.

Si l'on faisoit l'épaisseur du mur égale à la moitié de sa hauteur, l'on auroit $a = \frac{h}{2}$, & l'équation deviendroit $x + h = \sqrt{4h - \frac{hh}{12}} + \frac{h}{2}$, ou $x + h = \sqrt{4h - \frac{3hh}{36}} + \frac{h}{2}$.

TABLE pour régler la longueur des épaulemens de fuite.

	Hauteur de l'eau ou des portes.	Epaisseur égale au tiers des hauteurs.	Longueur des épaulemens dans cette hypothèse.	Epaisseur égale à la moitié des hauteurs.	Longueur des épaulemens dans cette hypothèse.	Cube des murs. dans la 1re. hypothèse.	Cube des murs. dans la seconde hypothèse.
Eclufes de 4 p. de chûte.	10 p.	3 p. 4	10 p. 10 0	5	10 p. 7 6	360	531
Eclufes de 6	12	4	½ 1 10	6	12 0 0	583	864
Eclufes de 8	14	4 8	⅓ 5 1	7	⅓ 2 5	877	1297
Eclufes de 10	16	5 4	14 7 7	8	14 6 5	1242	1800
Eclufes de 12	18	6	15 10 8	9	15 10 0	1716	2565

L'on peut remarquer qu'en donnant aux murs, pour épaiſſeur, la moitié de leur hauteur, il ne faut les faire guere moins longs qu'en ne leur en donnant que le tiers, pour être capable de la même réſiſtance, & cependant le cube eſt d'un tiers plus conſidérable; par conſéquent il eſt inutile de donner pour épaiſſeur à ces murs, plus du tiers de leur hauteur.

Je n'ai pas parlé de la retraite d'un pied qu'il faut obſerver au deſſous de l'eau; ce qui augmente la réſiſtance du mur, & la met au deſſus de l'équilibre.

L'on termine ordinairement ces épaulemens par des murs en ailes, évaſés ſuivant l'angle de quarante-cinq degrés; ſur quoi l'on obſervera encore, que ſi les épaulemens étoient courts, ces murs en ailes ne ſerviroient pas beaucoup pour aider à ces murs d'épaulement à ſoutenir la pouſſée de l'eau, parce que la disjonction ſe feroit ſur le parement même du mur en ailes, & qu'il n'y auroit qu'un très-petit maſſif de maçonnerie A B C, qui réſiſteroit à la pouſſée: au lieu que lorſque les épaulemens A D ſont longs, les murs en ailes peuvent ſervir entiérement à réſiſter à cette pouſſée, puiſque la direction de la rupture A E aboutit à l'extrêmité de ces murs en ailes.

Je peux citer un exemple ſenſible pour appuyer la théorie précédente ſur la longueur des épaulemens de fuite. Au Canal de Givord il y a pluſieurs écluſes de dix à onze

pieds de chûte, dont les épaulemens avoient ſept pieds de longueur, & étoient accompagnés de murs en ailes de neuf pieds de longueur, & inclinés de quarante-cinq degrés. L'on n'eut pas plutôt mis l'eau dans les écluſes, que les murs ſe ſéparerent tout le long du chardonet; il fallut mettre promptement à ſec le canal, & conſtruire des murs en prolongement des épaulemens aux uns, & relier les autres avec des fers : ces épaulemens, y compris les murs en ailes, avoient cependant la longueur de quatorze pieds, trouvée par les calculs précédens. Mais un mur évaſé ne réſiſte pas, à beaucoup près, autant qu'un mur droit.

Les dimenſions réglées dans la table précédente, n'excédent pas celles que l'on a données aux épaulemens des Canaux de Briarre & de Languedoc : toutes les écluſes rapportées par Belidor, & celles dont j'ai pu me procurer les plans, ont rarement des épaulemens plus petits que ceux que j'ai trouvés par le calcul, & ſouvent ils en ont de plus grands.

D'ailleurs, il eſt néceſſaire que ces murs aient une longueur au moins égale à la flêche des portes, afin de pouvoir les ouvrir facilement en entier, puiſque c'eſt ſur ces murs que doit marcher l'Ecluſier pour faire ſa manœuvre.

Les *murs d'ailes* qui accompagnent ces épaulemens de fuite, doivent avoir pour épaiſſeur le tiers de leur hauteur, parce qu'ils ſou-

tiennent des terres : on peut les couvrir de marches lorſqu'ils ſoutiennent des talus, & l'on forme pas-là des eſcaliers commodes pour communiquer depuis la plate-forme de l'écluſe à la rampe : ces murs d'ailes ſe terminent ordinairement au bord du canal. On peut auſſi conſtruire des murs en retour, perpendiculaires au canal, à la ſuite de ces murs en ailes; mais ils ne ſont pas auſſi néceſſaires que dans la partie ſupérieure, parce que la filtration des eaux du bief inférieur, n'eſt pas auſſi dangereuſe que celle des eaux du bief ſupérieur, ou que celle de la chambre de l'écluſe.

L'on conſtruit ordinairement des maſſifs derriere les chardonets, dont l'uſage eſt de loger les ancres qui retiennent les coliers, & de les faire tenir à une partie de maçonnerie un peu conſidérable, afin qu'ils ſoient arrêtés plus ſolidement; mais ils ſont encore très-eſſentiels pour empêcher les eaux de s'inſinuer par derriere le long des bas-joyers, & de former une disjonction entre les terres & la maçonnerie, qui, formant un vuide, donneroit lieu à toute l'action que doit avoir l'eau du ſas pour faire plier les murs. S'il n'étoit queſtion que de ces filtrations, il ſeroit inutile que ces maſſifs fuſſent fort épais; mais pour placer les ancres, on doit leur donner une aſſez grande épaiſſeur, parce que l'on met à chaque collier deux ancres qui forment un angle aigu. On donne ordinairement à ces ancres à peu près la direction du buſq; mais

il vaudroit mieux que l'une des ancres fût dirigée du côté d'amont, & l'autre du côté d'aval, pour retenir la pouſſée de l'eau, d'une part, lorſque les portes ſont fermées, & de l'autre, pour retenir le poids de ces portes lorſqu'elles ſont en mouvement.

On place auſſi quelquefois des *contre-forts* dans la longueur des ſas, pour réſiſter à la pouſſée de l'eau : on pourroit même, par ce moyen, diminuer de beaucoup l'épaiſſeur des bas-joyers ; ce qui feroit une épargne aſſez ſenſible ſur le cube de la maçonnerie ; mais par rapport aux filtrations que l'on doit éviter avec le plus grand ſoin, il vaut beaucoup mieux faire les murs de toute l'épaiſſeur néceſſaire, & ne point mettre de contre-forts.

Le mur de chûte ſe fait ordinairement à plomb ; mais on peut lui donner du talus, ſans craindre que ce talus gêne les bâteaux qui ne ſont jamais à plomb, ni à l'avant, ni à l'arriere. Lorſque le canal eſt à ſec, & que l'on veut le remplir, l'eau tombe du deſſus des murs de chûte ſur le radier, & tend à le dégrader. Pour remédier à cet inconvénient, autant qu'il eſt poſſible, on devroit donner au mur de chûte une forme concave ſur ſon profil, parce qu'alors la direction de l'eau courante, devenant horizontale à la fin de ſa chûte, elle a beaucoup moins d'action contre ce radier, que lorſque ſa direction eſt inclinée.

Lorſque l'on fait les buſqs en pierre, il eſt avantageux de donner aux murs de chûte

une forme concave par le plan, afin que les claveaux des busqs aient assez de coupe vers les extrêmités pour être établis solidement. A l'égard de l'épaisseur de ces murs, il est d'usage de la faire fort considérable : je n'en vois pas la nécessité ; en lui donnant la même épaisseur qu'aux bas-joyers, elle seroit bien suffisante. Je donnerai bientôt une autre construction des murs de chûte, relativement à la maniere dont l'eau doit passer du bief supérieur dans le sas.

C'est dans la construction du *radier* sur-tout, qu'il faut apporter la plus grande attention ; c'est la partie de l'écluse qu'il est le plus difficile d'entretenir, & celle qui exige le plus de réparations. On en faisoit autrefois beaucoup en bois ; mais il faut les éviter autant qu'on le pourra : le bois ne se lie jamais avec la maçonnerie ; & il est presque impossible qu'il ne s'insinue entre les plateaux & le massif de maçonnerie que l'on construit entre les pilots, une lame d'eau qui a beaucoup de force, eu égard à sa charge : elle fait bomber le radier, désunit les assemblages, & nuit souvent au jeu des portes. Il est certain néanmoins que la superficie du radier se dégrade moins par le choc de l'eau du bief supérieur, en tombant sur du bois, que sur de la pierre ; & si l'on n'a pas de bons matériaux en pierres pour résister à cet effet, on peut, sur le radier en moilons, faire un faux radier en plateaux crossés sur des piéces

de bois encaſtrées dans les murs, mais ſeulement dans l'endroit où ſe fait le choc.

Lorſque l'on eſt à portée d'avoir de grandes dalles, le meilleur parti à prendre, eſt d'en former la ſurface du radier; mais pour qu'elles ſoient établies ſolidement, il faudroit que chaque rang de ces dalles fût aſſemblé à peu près en queue d'hironde, dans un rang de pierres de taille poſées de champ, & qui occuperoit toute l'épaiſſeur du maſſif du radier, il ſeroit difficile que de cette maniere les pierres puſſent ſe déranger.

Lorſque l'on ne peut faire le radier qu'avec de gros moilons, alors il faut lui donner une forme concave, & en faire une eſpèce de voûte renverſée, en éſſemillant les moilons en coupe.

Si l'écluſe eſt fondée ſur un terrein ſolide, on peut ne donner à ce radier que deux à trois pieds d'épaiſſeur; mais lorſque le terrein eſt un peu douteux, la meilleure maniere eſt de faire une large plate-forme de quatre à cinq pieds d'épaiſſeur, ſur laquelle on conſtruit les murs d'écluſe & le radier, ſi le terrein n'avoit aucune conſiſtance, on ne pourroit pas ſe diſpenſer de le piloter.

L'on doit fonder en aval un mur de garde-radier auſſi profondément qu'il ſera poſſible; & comme cette partie de l'écluſe eſt celle qui eſt la plus ſujette à ſe dégrader, il faut chercher à lui donner la plus grande ſolidité. A cet effet, il eſt bon de donner au plan de

ce mur une forme concave tangente à la direction des murs en ailes, parce qu'alors ce mur formera une espèce de voûte qui aura ces murs en ailes pour culée. La derniere assise doit être taillée en double coupe, parce qu'elle peut former un arc creux par le dessus; de cette maniere les claveaux peuvent être serrés exactement & indépendamment des crampons : cette assise qui retient toutes celles du radier, sera aussi solidement établie qu'il est possible de le faire.

M. Belidor a examiné la *saillie* la plus convenable que l'on pouvoit donner *aux busqs* des écluses; mais il paroît qu'il l'a faite trop petite.

Il remarque d'abord que si les portes formoient un angle droit, la saillie seroit égale à la moitié de l'ouverture, & que ce seroit la plus grande saillie que l'on pût naturellement leur donner; alors cet angle seroit le plus avantageux que l'on pût employer pour faire joindre les portes l'une contre l'autre, parce que la poussée de l'eau agissant perpendiculairement sur ces portes, chaque venteau pousse l'autre perpendiculairement à la longueur des bois, qui est le sens où ils ont le plus de force; mais d'un autre côté, en faisant former aux portes un angle obtus, on a l'avantage d'avoir des venteaux moins larges, qui par-là sont beaucoup plus forts.

Si cependant cet angle étoit extrêmement obtus, c'est-à-dire, si les venteaux ne for-

moient qu'une ſeule ligne droite, alors ils auroient effectivement la plus petite largeur poſſible; mais ils ne pourroient pas ſe ſoutenir, ce qui ſeroit le plus grand défaut de tous.

Par conſéquent il faut donc prendre un parti moyen, ou entre le buſq qui peut avoir la plus grande ſaillie, & entre celui qui auroit la moindre, ou entre la plus grande largeur de la porte & la moindre, ou entre l'angle le plus grand que la porte forme avec la largeur de l'ecluſe & le plus petit.

Dans le premier cas, la ſaillie du buſq ſeroit le quart de la largeur; dans le ſecond cas, elle en eſt à peu près le tiers, & dans le troiſiéme, environ le cinquiéme.

M. Belidor s'eſt déterminé à celui-ci. Mais l'angle ne me paroît pas aſſez ſaillant; car en lui donnant trop peu de ſaillie, on riſque que les bois ne s'appuient point aſſez les uns contre les autres, & en lui en donnant beaucoup, on ne riſque que de donner plus de largeur aux portes, à qui l'on peut donner la même ſolidité en les faiſant plus fortes. Ainſi, il paroît que c'eſt entre les deux autres partis qu'il faut choiſir; & je penſe que le meilleur ſeroit de prendre une ſaillie moyenne entre l'un & l'autre, c'eſt-à-dire, de donner à la ſaillie du buſq entre le tiers & le quart de la largeur de l'écluſe, quoique l'on puiſſe ſans inconvénient lui donner l'une ou l'autre de ces dimenſions.

Sur vingt-six exemples (1) que j'ai recueillis, tant dans Belidor qu'ailleurs, je trouve que la saillie la plus commune est le tiers, & que la saillie moyenne entre toutes est le quart : ainsi en se fondant sur les exemples, on trouve encore que la saillie moyenne entre ces deux manieres de les considérer, est le $\frac{7}{24}$, ou la moyenne entre le tiers & le quart.

On fait quelquefois ces busqs en bois, & souvent on les fait en pierre; il arrive très-souvent que les arêtes de ces derniers s'éclatent, que les joints des pierres se dégradent, & que leau passe à travers; ce qui est d'autant plus difficile à éviter, qu'il n'y a qu'une très-petite distance entre l'endroit où l'eau peut entrer & celui où elle peut sortir.

L'on éviteroit presque en entier ces inconvéniens, en plaçant devant les busqs en pierre deux piéces de bois pour recevoir le battement des portes, il seroit beaucoup plus aisé de tailler ce bois que la pierre, de façon que

---

(1) *Quantité de fois dont la saillie du busq est contenue dans la longueur de l'écluse.*

Cherbourg, $4\frac{1}{4}$.	Languedoc, 5, $5\frac{1}{2}$, $3\frac{3}{4}$.
Calais, $3\frac{1}{4}$, $2\frac{3}{4}$, 3, $3\frac{1}{4}$, $3\frac{1}{2}$.	Bouringue, 3.
Gravelines, 3, $3\frac{1}{3}$.	Ostende, 3.
Mardick, $3\frac{4}{5}$, $3\frac{2}{3}$, $3\frac{1}{2}$.	Muinden, $5\frac{1}{2}$, 6, 7, 7.
Lafere, 4, $3\frac{9}{11}$.	Briarre, 3.

$2\frac{1}{2} \times 1$, $2\frac{3}{4} \times 1$, 3×5, $3\frac{1}{3} \times 3$, $3\frac{1}{2} \times 2$, $3\frac{2}{3} \times 1$, $3\frac{3}{4} \times 2$, 4×3, $4\frac{1}{4} \times 2$, 5×1, $5\frac{1}{2} \times 2$, 6×1, 7×2.

les portes puſſent joindre exactement, & en boulonnant ces piéces de bois avec les pierres qui ſont deſſous, & les encaſtrant dans les murs, il ſeroit aiſé d'empêcher les filtrations entre le bois & la pierre, en garniſſant le joint avec de la mouſſe.

Dans les écluſes des rivieres qui charient des pierres & des cailloux, ou même des graviers, il arrive un inconvénient conſidérable par rapport à ces buſqs, en ce qu'il ſe loge aſſez ſouvent quelques pierres entre les portes & le buſq, ce qui les empêche de ſe fermer exactement, & fait perdre beaucoup d'eau; il eſt même aſſez difficile d'y remédier promptement.

Pour éviter en partie cet inconvénient, on laiſſe un vuide de quelques pouces entre la porte & le fond du radier : on pourroit auſſi tailler le buſq & l'entre-toiſe inférieure en champfrein, afin que la porte, en ſe fermant, pût chaſſer devant elle les cailloux. Je donnerai dans la ſuite un moyen d'éviter totalement cet inconvénient, qui, au reſte, n'eſt pas fort à craindre dans les canaux de navigation où l'eau n'eſt point courante.

On penſe bien que la partie du radier où ſe meuvent les portes, ne doit pas être en arc; mais il eſt convenable de la faire avec la plus grande ſolidité, & ſur-tout de façon que l'eau ne puiſſe point filtrer à travers pour reſſortir par le radier qui eſt entre les épaulemens de fuite : celui-ci doit encore être fait avec plus de ſoin que les autres; on peut le faire

en arc ; mais il faut le raccorder avec le busq par des surfaces gauches, parce que ce busq doit toujours être de niveau.

§. III.

Des portes d'Ecluses.

Les venteaux des portes d'éclufes font composés de deux poteaux placés verticalement, & de plusieurs entre-toises horizontales. Les premiers étant appuyés sur toute leur hauteur, ne fatiguent pas beaucoup ; cependant on les fait plus gros que les entre-toises de remplissage, parce qu'ils portent tous les assemblages, & qu'ils forment un chassis qui doit maintenir toutes les piéces. Ce sont les *entre-toises* seules qui portent toute la charge ; & comme cette charge est d'autant plus grande, que ces entre-toises sont placées plus bas au dessous du niveau de l'eau, il paroîtroit naturel que leurs dimensions fussent différentes & proportionnées à la charge qu'elles supportent.

Pour déterminer ces dimensions, il faut se rappeller que la poussée de l'eau contre les surfaces verticales, est égale au poids du prisme d'eau qui auroit pour base ces surfaces, & pour hauteur la moitié de celle de l'eau.

L'on considerera ensuite qu'il est d'usage de placer les entre-toises des portes à deux pieds de distance les unes des autres, au moins de milieu

milieu en milieu, & à trois pieds au plus; de ſorte que par rapport aux plateaux qui les recouvrent, chaque pied courant ſoutient, dans le premier cas, deux pieds d'eau, & que dans le ſecond cas, il en ſoutient trois pieds.

L'on aura la charge que ſoutient chaque entre-toiſe, en multipliant leur longueur par l'intervalle de l'une à l'autre, par la hauteur de l'eau qui eſt au deſſus du milieu de l'entre-toiſe, & le tout par ſoixante & dix livres, qui eſt le poids d'un pied cube d'eau. Le produit de toutes ces meſures ſera le nombre de livres que l'entre-toiſe doit ſoutenir ſur toute ſa longueur.

J'ai calculé, d'après les expériences de M. de Buffon, une table pour connoître la charge que peuvent porter les piéces de charpente, lorſque le poids eſt diſtribué ſur toute leur longueur, pour toutes ſortes de longueurs & toutes ſortes d'équarriſſages; & comme les expériences de M. de Buffon n'ont pas été faites ſur des piéces plus fortes que celles de neuf pouces de groſſeur, & que d'ailleurs tous les réſultats ne ſuivent pas toujours une marche uniforme & relative à la théorie, j'ai cherché, d'une part, à rectifier, par comparaiſon, celles de ces expériences qui étoient irrégulieres, & d'autre part, à en déduire la charge que peuvent peſer les piéces ſur leſquelles les expériences n'ont pas été faites; ce qui fait le ſujet d'un Mémoire particulier, d'où j'ai tiré les élémens pour calculer la

table ci-jointe, qui marque l'équarrissage que doit avoir la traverse inférieure des portes d'écluses, pour toutes sortes de hauteur & de largeur d'usage, pour qu'elle ne plie pas par la charge de l'eau, quand même elle ne seroit pas appuyée contre le busq. Comme les autres entre-toises n'ont pas à supporter une aussi grande charge que celle-ci, on voit que l'on ne risque rien de leur donner à toutes l'épaisseur marquée pour la traverse inférieure.

L'on voit, par cette table, que les grosseurs que l'on donne ordinairement aux bois des portes d'écluses, sont plus considérables que celles qui y sont marquées; mais on leur donne par-là plus de durée & plus de solidité dans les assemblages. Ainsi, on peut, dans l'usage, augmenter les dimensions marquées dans la table; de moitié pour les petites portes, d'un quart pour les moyennes, & d'un sixiéme seulement pour les plus grandes. En donnant aux bois des grosseurs trop fortes, on les rend lourdes, ce qui peut ébranler les colliers & la maçonnerie où ils sont attachés, & occasionner des réparations qui n'auroient pas lieu si les portes étoient plus légeres.

L'on donne aux *chassis des portes* au moins deux pouces d'épaisseur de plus qu'aux entre-toises, & l'on y fait une feuillure pour recevoir l'about des plateaux qui sont soutenus dans leur longueur par les entre-toises, & qui arrasent ces chassis; ces plateaux augmentent

s *portes d'écluses.*

op.	12 p.		14 p.		16 p.	
0	10	0	12	0	14	0
& 4	4 & 5 ½		5 & 7		5 & 7	
4	4	5	5	6	6	6
4 ½	5	5	6	6	6	7
5	6	6	6	7 ½	6	9
6	7	7	6	9	8	9
7	7	8	8	9	9	10
8	7	10	8	11	11	11
9	8	10	9	11	9	13
8	9	10	9	12	10	13
9	8	11	9	12	11	13
9	10	10	9	13	11	14

assez considérablement la force des entre-toises, ainsi que le font encore les bois des chassis par rapport à leur plus grande épaisseur.

L'on assemble aussi entre les entre-toises des piéces inclinées que l'on nomme *bracons*; celles-ci servent peu à résister à la poussée de l'eau, & à soulager les entre-toises; mais elles servent à les entretenir les unes avec les autres, & sur-tout par la position inclinée qu'on leur donne; elles sont utiles pour soutenir les traverses supérieures, & en transporter le poids contre le poteau du chardonnet.

Il faut avoir attention, dans les grandes portes sur-tout, de placer diagonalement une suite de bracons, ou plutôt une guette entaillée dans les entre-toises, & qui prendroit de l'angle de la traverse supérieure joignant le poteau délardé, & viendroit s'appuyer au bas du poteau du chardonnet joignant la traverse inférieure; tous les bracons qui sont au dessus de cette diagonale, ont le même usage & doivent avoir la même inclinaison; mais ceux qui sont au dessous s'appuyant sur la traverse inférieure, tendent à la faire baisser; & quand ils seroient bien chevillés avec les entre-toises, l'inclinaison qu'ils ont du côté du chardonnet, n'est nullement propre à soutenir la traverse inférieure; mais on peut les rendre propres à cet usage, en les inclinant en sens contraire, & les assemblant à chevilles aux entre-toises : ceci feroit d'ailleurs l'effet des croix de St. André, sans lesquelles il n'y

a effectivement guere d'assemblage de chassis de charpente qui soit bien solide.

Au lieu d'incliner les bracons qui sont au dessous de la diagonale, du côté du poteau délardé, on a quelquefois placé une bande de fer en diagonale depuis le collier jusqu'au bas du poteau délardé, & cette pratique est bonne; mais l'on évite cette bande de fer, en plaçant les *plateaux* diagonalement, & les inclinant du côté du poteau délardé, en croissant solidement, sur-tout celui de la diagonale, au dessus du poteau du chardonnet & à l'extrêmité de la traverse inférieure. On pourroit mettre à cet endroit, à la place d'un plateau, une piéce entaillée vis-à-vis les traverses qu'il ne faudroit pas entailler elles-mêmes, ou au plus les entailler d'un pouce, afin de ne pas les affoiblir : cette piéce, assemblée solidement à la traverse inférieure, la lieroit avec le poteau, & donneroit beaucoup de solidité aux assemblages; la position des plateaux en diagonale leur donne encore de la force pour résister à la poussée, il y a un peu de perte de bois; mais, d'un autre côté, on peut se servir de différentes grandeurs de plateaux, ce qui est d'un assez grand avantage pour n'employer que du bon bois, parce qu'en le coupant on rejette les parties vicieuses.

L'on ouvre les portes par le moyen de grandes piéces de bois fixées sur le dessus des poteaux; ces *fleches* ont encore l'avantage de faire contre-poids à la porte, & de l'empê-

cher de fatiguer les colliers, & ſur-tout l'aſſemblage des portes : pour cet effet il faudroit laiſſer la queue de la fleche fort groſſe, & même ſe ſervir d'arbres arrachés, auxquels il ſeroit aiſé de laiſſer à l'extrêmité une maſſe aſſez lourde ; on pourroit encore charger cette extrêmité d'un bloc de pierre ; au reſte cette fleche doit être aſſemblée avec la traverſe ſupérieure par une croix de St. André, qui ſervira encore à maintenir tous les aſſemblages du chaſſis.

Les *poteaux du chardonnet* laiſſent ſouvent échapper beaucoup d'eau, l'on eſt obligé, pour faciliter le mouvement, de leur donner du jeu, & c'eſt ce jeu qui donne lieu à cette perte ; on ne pourroit même l'empêcher que très-difficilement, ſi la crapaudine n'avoit pas un petit mouvement, & ſi le collier joignoit à juſte, mais le poids de l'eau fait joindre la porte en la preſſant fortement contre le chardonnet ; cependant à cauſe que ce poteau eſt taillé circulairement, il n'appuie que ſur une petite étendue, & l'eau paſſe aiſément malgré cette preſſion.

On remédiera à cet inconvénient en taillant ces poteaux en partie en portion circulaire & en partie en biſeau ; cette partie en biſeau s'appuiera du haut en bas contre le chardonnet, qui ſera taillé de même, & interceptera toute communication d'un côté à l'autre ; de cette maniere, la partie circulaire ne touchera pas la maçonnerie, & lui laiſſant tout

le jeu néceſſaire, elle n'oppoſera aucune réſiſtance au mouvement.

Il paroît qu'il y auroit auſſi de l'avantage à placer des piéces de bois pour former ces chardonnets, qui ſeroient boulonnés avec la maçonnerie, ou cramponnés; il ſeroit aiſé, en chaſſant de la mouſſe dans les joints, d'empêcher l'eau de paſſer entre cette piéce de bois & le mur; mais il ſeroit ſur-tout bien plus facile de tailler juſte le bois pour faire joindre la porte, que de tailler juſte la pierre.

Les *poteaux délardés* en champfrein laiſſent auſſi ſouvent perdre beaucoup d'eau, parce que s'ils ne ſont pas taillés très-exactement, ils ne portent que ſur une de leur arête, & alors il n'eſt guere poſſible que ſe touchant ſur une très-petite ſurface, l'eau ne trouve quelque jour pour ſe faire paſſage. Pour les faire toucher ſur toute leur largeur, il ſuffira de les tailler en portions de cercle, l'une concave & l'autre convexe; par ce moyen, quand même les portes feroient un mouvement de quelques pouces, elles ſe toucheroient toujours fort exactement, la courbure de ces parties doit faire partie d'un grand cercle de huit à dix pieds de rayon.

L'on fait toutes les portes des écluſes des canaux de navigation en ligne droite, cependant dans les grandes écluſes de la Marine on en fait de courbes, M. Belidor a cherché à démontrer que ces portes n'étoient pas plus ſolides que des portes droites; mais cela ne doit s'entendre que lorſque les piéces de bois

courbes ont été prises dans des piéces de bois droit que l'on a diminuées; car il est certain que si les bois sont courbes naturellement, ils sont beaucoup plus forts, pour résister à la poussée, que des bois droits, sur-tout lorsqu'ils sont appuyés par les deux extrêmités. Mais je ne traiterai pas ici cette question, parce que les portes des canaux de navigation n'ayant pas une grande largeur, & les bois ne devant pas être extrêmement gros, il est beaucoup plus commode de les faire droites que courbes.

Les colliers embrassent ordinairement tout le montant du chardonnet, qui ayant environ un pied de diametre, produit un frottement considérable, sur-tout lorsque la fleche de la porte ne fait pas contre-poids. On pourroit placer un gros boulon dans l'axe du poteau, & substituer alors un petit collier qui envelopperoit cet axe; mais on ne pourroit guere employer ce moyen qu'avec les poteaux à champfrein, tels que je les ai décrits ci-dessus, parce qu'il faut nécessairement que les poteaux ronds aient un mouvement dans leur collier, pour pouvoir s'appuyer contre le chardonnet, ce qui ne seroit pas aisé avec un axe : du reste, il faut que ces colliers soient fixés à des ancres de fer, encastrés fort avant dans la maçonnerie, & c'est pour cet objet que l'on doit faire de bons massifs pour les recevoir.

Les *crapaudines* se dérangent très-souvent, parce qu'avec les poteaux, tels qu'on les fait,

assez considérablement la force des entre-toises, ainsi que le font encore les bois des chassis par rapport à leur plus grande épaisseur.

L'on assemble aussi entre les entre-toises des piéces inclinées que l'on nomme *bracons;* celles-ci servent peu à résister à la poussée de l'eau, & à soulager les entre-toises ; mais elles servent à les entretenir les unes avec les autres, & sur-tout par la position inclinée qu'on leur donne ; elles sont utiles pour soutenir les traverses supérieures, & en transporter le poids contre le poteau du chardonnet.

Il faut avoir attention, dans les grandes portes sur-tout, de placer diagonalement une suite de bracons, ou plutôt une guette entaillée dans les entre-toises, & qui prendroit de l'angle de la traverse supérieure joignant le poteau délardé, & viendroit s'appuyer au bas du poteau du chardonnet joignant la traverse inférieure ; tous les bracons qui sont au dessus de cette diagonale, ont le même usage & doivent avoir la même inclinaison ; mais ceux qui sont au dessous s'appuyant sur la traverse inférieure, tendent à la faire baisser ; & quand ils seroient bien chevillés avec les entre-toises, l'inclinaison qu'ils ont du côté du chardonnet, n'est nullement propre à soutenir la traverse inférieure ; mais on peut les rendre propres à cet usage, en les inclinant en sens contraire, & les assemblant à chevilles aux entre-toises : ceci feroit d'ailleurs l'effet des croix de St. André, sans lesquelles il n'y

il faut néceſſairement qu'elles aient un mouvement; en ſe ſervant de poteaux délardés, on pourroit les rendre fixes, & pour cet effet les placer dans de grandes pierres; il feroit même à propos de les cramponner avec les pierres voiſines, ou d'y mettre des ancres, pour les lier avec le maſſif de la maçonnerie. On faiſoit autrefois toutes ces crapaudines en cuivre, mais elles ſont auſſi bonnes en fer coulé. Celles du Canal de Givord ſont ſimplement en fer, & les crapaudines mâles tiennent aux équerres des portes. Les crapaudines en fer coulé doivent être auſſi groſſes que le diametre du poteau, & fermées pardeſſous en calotte ſphérique.

Les autres ferrures des portes conſiſtent en équerre, qu'il faut faire très-ſolides & doubles. Il eſt bon auſſi de mettre à chaque venteau une ou deux bandes de fer ſur les entretoiſes, afin d'entretenir les poteaux l'un avec l'autre par le moyen de bons boulons.

§. IV.

Moyens de faire entrer & ſortir l'eau des ſas d'écluſes.

L'un des plus grands inconvéniens des écluſes, & ce qui cauſe preſque toutes les dégradations qui leur arrivent, provient de la vîteſſe avec laquelle l'eau ſort du bief ſupérieur pour entrer dans le ſas, ou ſort du ſas pour entrer dans le bief inférieur. La grande diffé-

rence des niveaux de l'eau, & la grandeur que l'on eſt obligé de donner aux ventelles, afin de ne pas employer un temps trop long à remplir ou à vuider l'écluſe, fait ſortir une maſſe d'eau conſidérable & avec une grande rapidité; cette eau en tombant du bief ſupérieur ſur le radier de l'écluſe preſqu'à-plomb, le dégrade & le fatigue beaucoup. Le volume des eaux qui ſort par les portes d'aval, occaſionne encore plus de degât, quoiqu'à celles-ci l'effort de l'eau ſoit preſque horizontal, & par conſéquent moins efficace que lorſqu'elle tombe de haut; comme la charge eſt beaucoup plus grande qu'à celles d'amont, & preſque toujours de plus du double, la rapidité de l'eau eſt bien plus conſidérable, & ſon effet beaucoup plus grand; auſſi eſt-on contraint de conſtruire des faux-radiers fort longs, au deſſous des écluſes, de revêtir les bords du canal dans cette partie, & malgré toutes ces précautions, l'on eſt obligé d'y faire des réparations fréquentes.

La ſituation des portes qui ſont inclinées l'une à l'autre, fait que les courans qui s'établiſſent par les ventelles, ne ſont point paralleles au canal, & vont choquer les bords à une certaine diſtance, d'où ils ſont renvoyés contre la berge oppoſée, & ſouvent pluſieurs fois de l'un à l'autre côté, ce qui détruit les bords dans une grande étendue.

Si les deux ventelles s'ouvroient à la fois & également vîte, les deux courans ſe rencontrant avec une force égale, il en réſul-

teroit un courant moyen, qui ſuivroit la direction de l'écluſe; mais il arrive ſouvent qu'il n'y a qu'un écluſier pour ouvrir les ventelles, ou que s'il y en a deux, ils ne commencent pas en même temps, ou ne vont pas également vîte, alors le courant ſe porte preſque toujours d'un ſeul côté, ſur-tout lorſque l'on commence à ouvrir les ventelles; ce qui fait d'autant plus de dommage, que c'eſt alors que la rapidité de l'eau eſt plus grande.

Au Canal de Briarre on fait paſſer l'eau par des aqueducs conſtruits en ligne courbe dans les bas-joyers. Quoique cette méthode ait quelques avantages ſur la premiere, cependant elle a encore beaucoup d'inconvéniens. L'eau qui entre dans l'écluſe, y entre de côté, & va frapper les bas-joyers oppoſés, d'où elle eſt renvoyée d'un côté à l'autre, ce qui fatigue les murs & les bateaux; elle tombe de même ſur le fond de l'aqueduc, & l'a bientôt dégradé. L'eau d'aval qui ne ſort que d'un ſeul côté, fatigue auſſi beaucoup plus un côté du canal que l'autre, & l'on eſt obligé, pour donner quelque ſolidité à ſes bords, de les revêtir en pavés ſur une aſſez grande longueur, & d'y faire de bons faux-radiers. Les jetées de moëllons, qui ſont les ouvrages qui réſiſtent ordinairement le mieux, ne réuſſiſſent guere ici; le courant les dérange & les enleve; il en forme des tas élevés, qui nuiroient beaucoup à la navigation du canal, ſi l'on n'avoit pas le ſoin de les détruire.

Au Canal de Languedoc, où l'on s'eſt

bientôt apperçu qu'il se formoit à la sortie des écluses des affouillemens en ligne courbe, on a pris le parti de faire à la suite de chaque écluse deux grandes aîles en maçonnerie, suivant ces lignes courbes que l'on continue assez loin : mais quelques soins que l'on ait pris contre cet inconvénient dans les canaux construits jusqu'à présent, on n'est pas venu à bout de s'en garantir entiérement. D'ailleurs, les vannes ordinaires perdent beaucoup d'eau, il est difficile qu'elles soient exactement dressées comme les montans des ouvertures contre lesquels elles s'appuient; on les éléve, ou avec des crics, ou avec des vis, & l'une & l'autre maniere est toujours longue; par conséquent les sas ne se remplissent ni ne se vuident pas aussi vîte qu'on le pourroit; enfin, l'ouverture que l'on est obligé de laisser dans les grandes portes, en interrompant la correspondance des bois & des assemblages, les affoiblit nécessairement.

Comme le plus grand inconvénient de ces pertuis ne provient que de la rapidité de l'eau, il ne s'agit que de la rendre nulle en la faisant jaillir en bouillon du fond du radier; lorsque cette eau est retombée, il est clair qu'elle n'a plus de force & qu'elle devient dormante, puisque retombant perpendiculairement, il n'y a aucune raison pour qu'elle se meuve d'un côté plutôt que d'un autre.

A cet effet, du côté d'amont, on peut faire sous le busq supérieur & dans l'épaisseur du mur de chûte, une voûte dont le radier sera

percé de deux trous d'environ deux pieds de diametre; l'on fera auſſi dans les épaulemens ſupérieurs & derriere les portes, deux renfoncemens de trois pieds de toute face pour former une entrée à l'eau; le fond de ces renfoncemens ſera garni d'une grande pierre percée d'un trou de deux pieds de diametre, mais ceux-ci doivent être faits en s'évaſant par le deſſus, & formant un cône tronqué renverſé; les ouvertures d'entrée & de ſortie ſe communiqueront par des tuyaux coudés, placés dans l'épaiſſeur de la maçonnerie; ces tuyaux peuvent être en fer coulé, ou en pierre de taille. En prenant ce dernier parti, on tailleroit des gargouilles en demi-cercle, que l'on joindroit l'une contre l'autre, en cramponnant toutes les pierres enſemble, & bouchant les joints avec de la mouſſe battue & du maſtic; on peut même faire ces tuyaux de pluſieurs dalles, formant un tuyau quarré, bien cramponné, & les joints garnis de maſtic, le tout maintenu dans le maſſif de la maçonnerie qui doit être fait tout à l'entour avec ſoin.

Les ouvertures ſe fermeront comme les bondes d'étangs, par des eſpèces de *pilons* ou morceaux de bois taillés en forme de cône tronqué, comme les trous faits dans la pierre; ces morceaux de bois ſeront garnis d'un manche que l'on ſoulevera par le moyen d'un levier, depuis la plate-forme de l'écluſe, pour donner paſſage à l'eau du bief ſupérieur dans le ſas; pour le fermer, il ſuffira de laiſſer retomber le pilon, & de donner un coup de

maillet ſur le manche : cette maniere eſt ſans contredit beaucoup plus expéditive que les arcs & les vis, & il n'y en a point par le moyen de laquelle on puiſſe mieux fermer une ouverture.

On fera paſſer l'eau de la chambre de l'écluſe dans le bief inférieur, à peu près de la même maniere ; l'on formera à cet effet au niveau du radier derriere les portes des entrées comme dans le haut, & pour les ouvertures de ſortie, on formera, dans le milieu de la longueur des épaulemens de fuite, de pareils renfoncemens, mais un peu plus grands que ceux d'entrée ; ils ſeront pavés au niveau du radier d'une grande pierre percée d'un trou de deux pieds au moins de diametre, qui communiquera à l'ouverture d'entrée par un tuyau en fer ou en pierre, pratiqué dans l'épaiſſeur de la maçonnerie des fondations des bas-joyers ; l'on fermera de même ces ouvertures par une eſpèce de pilon, dont le manche paſſera dans un trou pratiqué du haut en bas dans l'épaiſſeur des bas-joyers : on en uſera de même pour les pilons ſupérieurs.

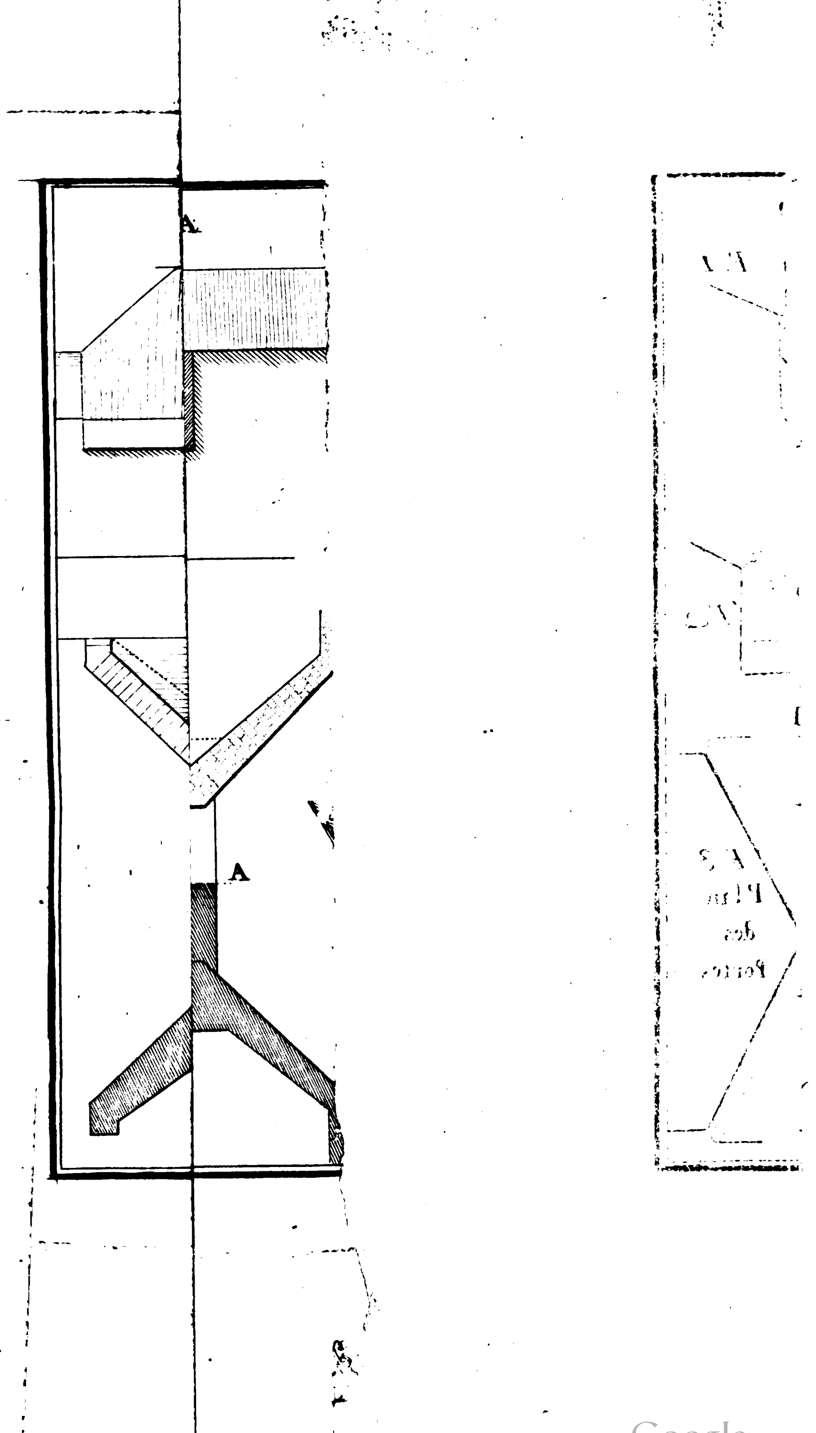
L'on ſait que dans des tuyaux par où l'eau ſort à gueule bé, elle forme un bouillon, mais ne jaillit pas bien haut, parce que la dépenſe de l'eau à ſa ſortie ſeroit plus conſidérable que celle qui peut entrer en même temps ; mais l'on rendra encore ce bouillonnement moins conſidérable, en faiſant le tuyau, en l'élargiſſant depuis ſon entrée à ſa ſortie.

Les renfoncemens de fuite ſeront plus larges

que ceux d'entrée, & seront faits avec soin avec de grosses pierres toutes cramponnées ensemble pour qu'elles ne se dérangent pas, le radier joignant sera aussi cramponné, ainsi que les pierres de la voûte sous le mur de chûte, & le mur que l'on fera dans le fond de ce renfoncement, qui sera lié avec le mur de garde-radier d'amont.

Il est certain qu'il ne peut s'établir aucun courant dans le sas; & quand il s'en établiroit en aval en sortant des murs d'épaulement, comme ces deux courans sont opposés, ils se détruiroient l'un & l'autre, & il n'y en aura aucun au delà de l'écluse : il y a donc la plus grande apparence que l'on pourra éviter tous les faux-radiers, & les pavés que l'on est obligé de faire le plus souvent à la suite de ces écluses, ce qui forme une dépense assez considérable.

Quoiqu'il ne soit pas douteux qu'il n'y ait un très-grand avantage, dans les cas ordinaires, d'empêcher l'eau de sortir avec rapidité du bief supérieur pour entrer dans le bief inférieur; cependant il est des circonstances où l'on peut employer avec succès cette méthode. Mais il seroit beaucoup plus avantageux de faire sortir l'eau de dessous les portes sur toute leur largeur & sur peu de hauteur, que par un pertuis quarré de deux pieds de hauteur; alors il ne passeroit sous ces portes qu'une lame d'eau, qui, agissant horizontalement, dégraderoit beaucoup moins le radier que lorsque l'eau, outre sa vîtesse, a encore une direction inclinée à l'horizon.


A
A

aſſez conſidérablement la force des entre-toiſes, ainſi que le font encore les bois des chaſſis par rapport à leur plus grande épaiſſeur.

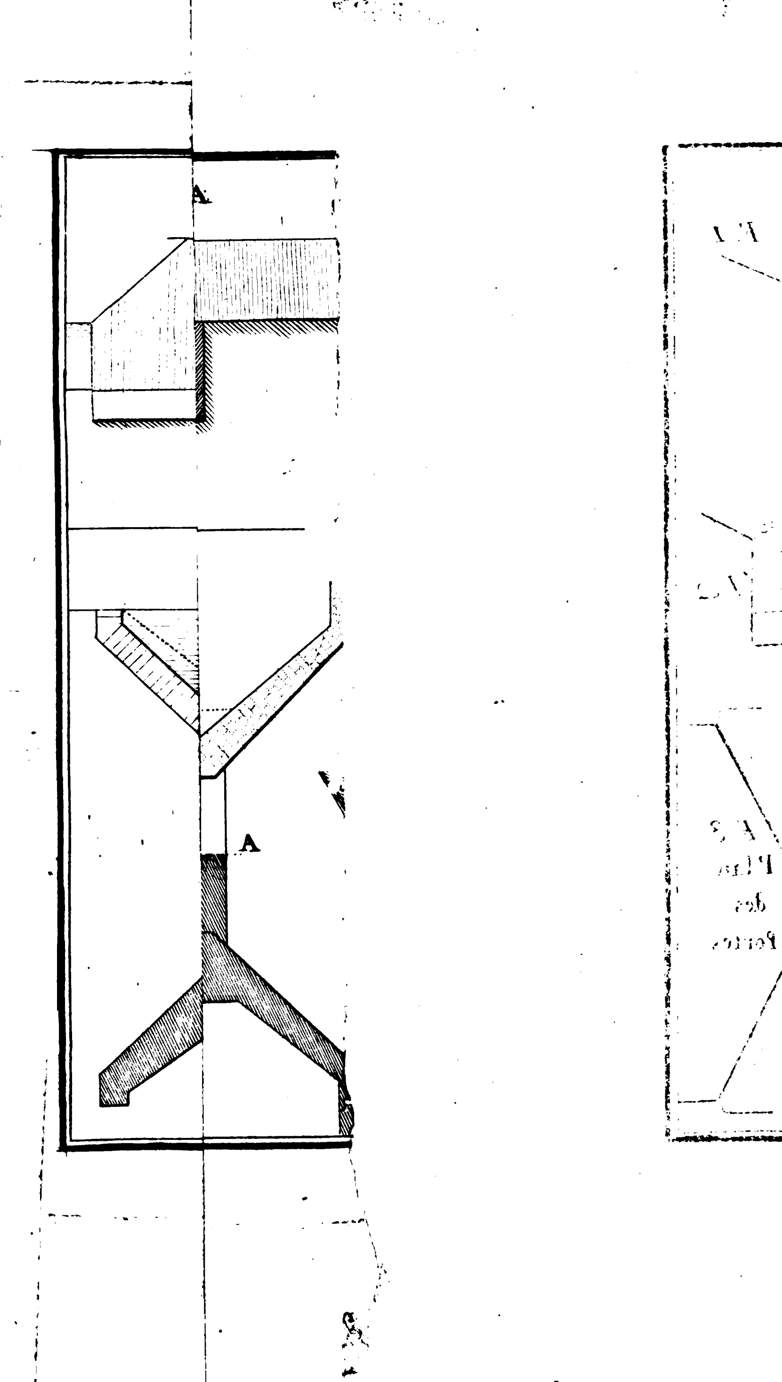
L'on aſſemble auſſi entre les entre-toiſes des piéces inclinées que l'on nomme *bracons;* celles-ci ſervent peu à réſiſter à la pouſſée de l'eau, & à ſoulager les entre-toiſes; mais elles ſervent à les entretenir les unes avec les autres, & ſur-tout par la poſition inclinée qu'on leur donne; elles ſont utiles pour ſoutenir les traverſes ſupérieures, & en tranſporter le poids contre le poteau du chardonnet.

Il faut avoir attention, dans les grandes portes ſur-tout, de placer diagonalement une ſuite de bracons, ou plutôt une guette entaillée dans les entre-toiſes, & qui prendroit de l'angle de la traverſe ſupérieure joignant le poteau délardé, & viendroit s'appuyer au bas du poteau du chardonnet joignant la traverſe inférieure; tous les bracons qui ſont au deſſus de cette diagonale, ont le même uſage & doivent avoir la même inclinaiſon; mais ceux qui ſont au deſſous s'appuyant ſur la traverſe inférieure, tendent à la faire baiſſer; & quand ils ſeroient bien chevillés avec les entre-toiſes, l'inclinaiſon qu'ils ont du côté du chardonnet, n'eſt nullement propre à ſoutenir la traverſe inférieure; mais on peut les rendre propres à cet uſage, en les inclinant en ſens contraire, & les aſſemblant à chevilles aux entre-toiſes : ceci feroit d'ailleurs l'effet des croix de St. André, ſans leſquelles il n'y

que ceux d'entrée, & feront faits avec foin avec de groffes pierres toutes cramponnées enfemble pour qu'elles ne fe dérangent pas, le radier joignant fera auffi cramponné, ainfi que les pierres de la voûte fous le mur de chûte, & le mur que l'on fera dans le fond de ce renfoncement, qui fera lié avec le mur de garde-radier d'amont.

Il eft certain qu'il ne peut s'établir aucun courant dans le fas; & quand il s'en établiroit en aval en fortant des murs d'épaulement, comme ces deux courans font oppofés, ils fe détruiroient l'un & l'autre, & il n'y en aura aucun au delà de l'éclufe : il y a donc la plus grande apparence que l'on pourra éviter tous les faux-radiers, & les pavés que l'on eft obligé de faire le plus fouvent à la fuite de ces éclufes, ce qui forme une dépenfe affez confidérable.

Quoiqu'il ne foit pas douteux qu'il n'y ait un très-grand avantage, dans les cas ordinaires, d'empêcher l'eau de fortir avec rapidité du bief fupérieur pour entrer dans le bief inférieur; cependant il eft des circonftances où l'on peut employer avec fuccès cette méthode. Mais il feroit beaucoup plus avantageux de faire fortir l'eau de deffous les portes fur toute leur largeur & fur peu de hauteur, que par un pertuis quarré de deux pieds de hauteur; alors il ne pafferoit fous ces portes qu'une lame d'eau, qui, agiffant horizontalement, dégraderoit beaucoup moins le radier que lorfque l'eau, outre fa vîteffe, a encore une direction inclinée à l'horizon.


A
A

Pour cet effet, il faut que la traverse inférieure soit placée à un pied environ au dessus du bas des poteaux; la ventelle ne doit être qu'un simple plateau, aussi long que la porte est large, attaché par ses extrêmités à deux potelets que l'on éleveroit par le moyen de leviers ; le busq contre lequel doivent s'appuyer ces plateaux, auroit peu de hauteur, & en taillant le bas de ces ventelles en biseaux, elles chasseroient les pierres & graviers qui pourroient se rencontrer devant le busq qu'il suffiroit de tenir plus élevé au milieu seulement, afin de soutenir les poteaux délardés.

Cette construction a l'avantage d'établir un courant sous les portes, pour chasser tout ce qui pourroit s'y arrêter, & seroit sur-tout propre aux écluses des rivieres qui entraînent beaucoup de sable, & à celles des Canaux qui sont placées à leur embouchure dans les rivieres où ils aboutissent, afin d'empêcher les ensablemens qui rendent souvent difficile l'entrée des bateaux dans les Canaux.



EXTRAIT

Des Registres Météorologiques tenus par M. Maret.

Quantité d'eau, de neige & de pluie, tombée chaque année, de 1763 à 1782 inclusivement.

MOIS.	1763.	1764.	1765.	1766.
	po. lig. 36e.	po. lig. 36e.	po. lig. 36e.	po. lig. 36e.
Janv.	0.. 0.. 0.	3.. 0.. 0.	1.. 5..12.	0.. 0.. 0.
Févr.	4.. 6..18.	1.. 5..12.	0.. 5..12.	1.. 4..12.
Mars.	1.. 7..18.	0.. 7..12.	3.. 9..12.	1.. 5..12.
Avril.	0..11..12.	4.. 8..24.	3.. 7..12.	1.. 9..12.
Mai.	1.. 2.. 0.	2.. 2..24.	3.. 4..24.	2.. 6..24.
Juin.	4.. 5.. 0.	1.. 0..24.	3..10..24.	1.. 6..12.
Juill.	4.. 3..12.	1.. 2.. 0.	2.. 0.. 0.	5.. 4..24.
Août.	3.. 4..24.	2.. 0..24.	1.. 8.. 0.	0.. 4..24.
Sept.	2..11..12.	0.. 8..12.	0..11..12.	1.. 2..24.
Octo.	1.. 8..24.	2.. 4..24.	4.. 0.. 0.	0..10..24.
Nov.	0.. 8.. 0.	3.. 7..12.	2..11..12.	1.. 1..24.
Déc.	4..11..12.	2.. 9..12.	1..10..24.	1.. 1..12.
	30.. 7..24.	25.. 9..	30.	18.. 9..24.

MOIS.	1767.	1768.	1769.	1770.
	po. lig. 36e.	po. lig. 36e.	po. lig. 36e.	po. lign. 36e.
Janv.	0.. 6..24.	1.. 8.. 0.	2.. 0..24.	2.. 2..12.
Févr.	1.. 2.. 4.	0.. 5..12.	2..10.. 0.	1.. 4.. 0.
Mars.	1.. 9..12.	0.. 7..12.	1.. 0.. 0.	1..11..12.
Avril.	1.. 1..12.	1.. 5..12.	2.. 5..12.	4.. 7..12.
Mai.	2.. 7..12.	2.. 2.. 0.	1..10..24.	2.. 9..18.
Juin.	3..11..24.	2.. 6.. 0.	4.. 1..12.	3.. 0.. 0.
Juill.	2.. 5..12.	2.. 2..24.	3.. 0.. 0.	5.. 8.. 6.
Août.	1..11..12.	2.. 7..12.	3.. 1..12.	1.. 9..12.
Sept.	2.. 4..24.	6.. 7..12.	3.. 9..12.	1.. 9.. 0.
Octo.	3.. 4.. 0.	5.. 0.. 0.	2.. 2.. 0.	0..11..24.
Nov.	2.. 0..24.	3. 0.. 0.	2..10..24.	4..11.. 0.
Déc.	0.. 2..24.	0..10.. 0.	3.. 4..24.	2.. 3..12.
	22.. 8.. 0.	29.. 1..12.	32.. 8.. 0.	33.. 3.. 0.

MOIS.	1771.	1772.	1773.	1774.
	po. lig. 36e.	po. lig. 36e.	po. lig. 36e	po. lig. 36e.
Janv.	2.. 2.. 9.	1.. 4..24.	3.. 2.. 6.	3.. 9..12.
Févr.	0..11.. 6.	2..11..24.	1.. 8..12.	1.. 9.. 0.
Mars.	2.. 4.. 0.	3.. 1..30.	0.. 0.. 0.	0.. 8..24.
Avril.	1.. 7..12.	3.. 3..12.	0.. 7..16.	3..11.. 0.
Mai.	1.. 4..30.	1.. 2.. 0.	2.. 0..12.	3.. 5.. 0.
Juin.	1.. 7..18.	1.. 1.. 6.	2.. 2..24.	1.. 3..24.
Juill.	0.. 2..32.	1.. 9..12.	2.. 1.. 0.	2..10..12.
Août.	1.. 6.. 6.	2.. 3.. 3.	1.. 2.. 3.	1..10..28.
Sept.	3.. 5..12.	5.. 7.. 3.	2..10..30.	2..10..24.
Octo.	1.. 3..21.	1..11..18.	2.. 2.. 6.	1.. 6..18.
Nov.	1.. 1..30.	1.. 3..20.	2.. 4..24.	5.. 1..20.
Déc.	3.. 2.. 0.	0.. 7..30.	3.. 1.. 4.	0.. 8.. 3.
	20..10..32.	26.. 7.. 2.	23.. 5..29.	29..10..21.

MOIS.	1775.	1776.	1777.	1778.
	po. lig. 36e.	po. lig. 36e.	po. lig. 36e.	po. lig. 36e.
Janv.	1.. 3.. 4.	1.. 5. 0..	2..10.. 5.	2.. 7..18.
Févr.	3.. 3..27.	3.. 3. 0..	0.. 8.. 0.	0.. 6..18.
Mars.	1..11.. 5.	2.. 5..18.	1.. 2..12.	2.. 2..27.
Avril.	0..11.. 9.	0.. 8.. 0.	2.. 4.. 4.	1..10.. 9.
Mai.	0.. 5.. 6.	1.. 5..16.	3.. 1..12.	1.. 5..24.
Juin.	3.. 4.. 9.	2.. 5..24.	2.. 1..18.	3.. 1..27.
Juill.	1..11..12.	2.. 9..27.	4.. 7..18.	2.. 1..18.
Août.	2.. 4..12.	1.. 9..27.	1.. 6..16.	0.. 1..18.
Sept.	0.. 9.. 4.	1.. 9.. 0.	0.. 0..24.	1.. 2.. 9.
Octo.	1.. 5.. 9.	0.. 4..18.	5.. 5..16.	3..10.. 6.
Nov.	1.. 4..12.	1.. 3..12.	2.. 4.. 0.	2.. 6..12.
Déc.	1.. 2..24.	1.. 7..12.	1.. 7.. 9.	2.. 0..12.
	20.. 3..25.	21.. 4..10.	27..10..26.	23.. 8..18.

MOIS.	1779.	1780.	1781.	1782.
	po. lig. 36e.	po. lig. 36e.	po. lig. 36e.	po. lig. 36e.
Janv.	0.. 2..18.	1.. 2..33.	1.. 8..34.	2.. 3..12.
Févr.	0.. 1.. 8.	2.. 5.. 9.	2.. 7..16.	0.. 3.. 7.
Mars.	0.. 4..11.	2.. 0..26.	0.. 0.. 0.	1.. 2..15.
Avril.	1.. 2..13.	2.. 5..19.	3.. 3..30.	4..11.. 2.
Mai.	3.. 7..17.	2.. 2..12.	3..14.	2.. 8.. 6.
Juin.	2.. 5..34.	0.. 5.. 3.	5.. 3..10.	2.. 0..12.
Juill.	5.. 8.. 5.	0.. 8..14.	1.. 5..35.	1.. 0..11.
Août.	2.. 2..22.	1.. 3.. 4.	3.. 7..10.	2.. 7.. 0.
Sept.	1.. 6..11.	3.. 0.. 2.	2..10.. 3.	1.. 7..34.
Octo.	0..11..21.	1.. 4..17.	1.. 3.. 3.	3.. 3.. 1.
Nov.	3.. 5..32.	1.. 8..28.	1.. 5..26.	0.. 9..33.
Déc.	2.. 4..10.	0..11..33.	0.. 5..19.	0.. 5.. 9.
	24.. 2..22.	19..10..20.	24.. 4..20.	23.. 1..34.

TABLE

De la quantité d'eau qui tombe à Dijon, ſoit en neige, ſoit en pluie, aunée commune, par mois & par ſaiſon.

Cette table eſt calculée ſur le produit des vingt années, dont les détails ſe trouvent dans les tables précédentes. On a ſommé l'eau tombée dans chaque mois pendant cet eſpace de temps, & l'on a diviſé la ſomme par 20 pour avoir l'année commune de l'eau de chacun d'eux. A l'égard des ſaiſons, on a réuni trois mois pour les former; & comme on a cru devoir compoſer l'hiver de ceux de Décembre, Janvier & Février, on a réuni celui de 1762 aux deux premiers de 1763. Les obſervations commencées en 1761 en ont donné la facilité.

Mois.	Quantité d'eau. po. l. 36e
janvier	1...9... 1.
fevrier.	1...9... 2
mars.	1...6... 3.
avril.	2...4... 6.
mai.	2...1... 8.
juin.	2...6...29.
juillet.	2...8... 4.
août.	1...9...10.
ſeptem.	2...5...13.
octobre	2...3...32.
novem.	2...3...26.
décem.	1...9...10.
	25. 4...4.

Saiſons.	Mois.	Quantité d'eau. po. l. 36e.
Hiver.	*décem. janvier février*	5. 3. 9.
printems	*mars. avril. mai.*	5. 11. 17.
Eté.	*juin. juillet. août.*	7. 0. 7.
automne	*ſeptem. octobre novem.*	7. 0. 33.
		25. 3. 30.

On voit par le résultat de cette table, que, relativement à la quantité d'eau tombée en différens mois de l'année, on doit les ranger dans l'ordre suivant.

Juillet.
Juin.
Septembre.
Avril.
Octobre.
Novembre.
Mai.
Décembre.
Août.
Janvier.
Février.
Mars.

Que la saison où il tombe le plus d'eau est l'automne; que l'été differe à cet égard très-peu de l'automne; que le printemps vient en troisiéme ordre; & que l'hiver est la saison pendant laquelle il tombe le moins d'eau.

Il ne faut pas en conclure cependant que l'humidité de ces saisons suive les mêmes rapports, l'hiver & l'automne sont généralement les saisons les plus humides; & si l'été est une de celles qui donnent le plus d'eau, c'est que la chaleur en raréfiant l'air, favorise la dissolution de l'eau dans ce fluide, & son élévation a une plus grande hauteur, & que les pluies se faisant presque toutes avec orage, sont infiniment plus abondantes. J'ai vu, en pareille circonstance, tomber sept lignes & demie d'eau en moins d'une heure.

En hiver au contraire, l'air diſſolvant moins d'eau, celle-ci s'éléve moins, & ſe trouvant en moindre quantité dans l'athmoſphere, ne peut pas former des pluies auſſi abondantes. D'ailleurs, les couches les plus baſſes, chargées d'eau, la dépoſent ſur les corps qu'elles enveloppent, & cauſent l'humidité. On ſe tromperoit donc ſi l'on eſtimoit celle des ſaiſons par la plus grande quantité d'eau, raſſemblée dans les udiometres.

MÉMOIRE

POUR ſervir à l'Hiſtoire naturelle & botanique de la Cévadille.

PAR M. WILLEMET, *Aſſocié réſident à Nancy.*

NICOLAS Monard, Médecin célèbre du XVIe. ſiécle, né à Séville, eſt ſans contredit un des premiers écrivains, qui ait parlé de la cévadille. Il a conſacré à ce végétal, le chapitre 36e. de ſon *Hiſtoire des Médicamens ſimples de l'Amérique :* c'eſt ainſi qu'il en parle.

« On m'a apporté de la nouvelle Eſpagne,
» parmi d'autres plantes, certaines ſemences
» d'une plante appellée *cevadilla*, c'eſt-à-dire,
» petit orge, à cauſe de ſa reſſemblance avec
» notre orge. Son épi & ſes petites gouſſes,
» dans leſquelles ſont contenus les grains,

» qui ſont moins gros que l'orge, puiſqu'ils
» ne le ſont pas plus que la ſemence de lin;
» mais ces grains ont des qualités bien diffé-
» rentes. Car on n'a jamais entendu dire qu'il
» y ait une plante auſſi brûlante & auſſi cauſ-
» tique que la cévadille, enſorte que cette
» cauſticité eſt néceſſaire aux ulceres putri-
» des & à la gangrene; elle fait le même effet
» que le ſublimé & le feu; car elle tue les
» vers qui s'engendrent dans les ulceres, &
» les mondifient; il ſuffit pour cela d'en ſau-
» poudrer la partie ulcérée, & de panſer le
» tout ſuivant l'uſage. Lorſqu'on voudra ré-
» primer les forces de ce médicament, il
» ſuffira de le faire macérer dans de l'eau
» roſe ou de plantain; pour lors on trempe
» une compreſſe de linge ou de coton dans
» cette infuſion, que l'on applique ſur la par-
» tie gangrenée; enſuite on ſe ſert des in-
» carnans, ſelon l'avis d'un docte & expert
» Chirurgien. On peut s'en ſervir de même
» contre les ulceres malins qui attaquent les
» animaux. Cette ſemence eſt froide au qua-
» triéme degré, & excéde ce degré, ſi ce
» n'eſt pas le dernier. «

Monard a ajouté à ce récit, la figure de la plante gravée en bois.

C'eſt d'après ce chapitre que Lemery a compoſé l'article de la cédaville dans ſon Dictionnaire des drogues ſimples, où il ajoute que *nous n'en voyons point en France :* aujourd'hui elle eſt commune dans le commerce.

M. Valmont de Bomare, dans ſon Diction-

naire d'Hiſtoire naturelle, dit que cette plante eſt du genre des pédiculaires, par rapport à ſes propriétés; mais elle appartient, ſuivant le Baron de Haller, à la claſſe botanique du pied d'alouette & de l'aconit. En effet, j'ai ſouvent comparé la cévadille avec des épis & des grappes d'aconit en parfaite maturité; je leur ai trouvé une aſſez exacte reſſemblance. Un Herboriſte de Lorraine m'a pluſieurs fois apporté des pieds d'aconit jaune, pour cultiver dans un jardin botanique, en m'aſſurant que c'étoit la véritable cévadille du Mexique. J'ai pluſieurs fois enſemencé la cévadille, ſur couches, dans du terreau, j'en ai même fait macérer dans l'eau pour en faciliter l'évolution végétative; tous ces moïens ont été inſuffiſans. Je me propoſe de faire d'ultérieures tentatives pour faire germer la ſemence de cette plante, & cela dans le Jardin royal des plantes du Collége Royal de Médecine de cette Ville; ſi elles réuſſiſſent, je me ferai un devoir de les rendre publiques, en faveur des Botaniſtes & des Curieux.

La cévadille, dit M. Valmont de Bomare, nous vient du Sénégal. Celle qu'on nous envoie de la nouvelle Eſpagne dans le commerce, eſt en épis; ſa ſemence eſt noire, aſſez ſemblable à celle du cerfeuil. Réduite en poudre, elle eſt la baſe de la *poudre des Capucins;* elle eſt bonne pour faire mourir les poux & les punaiſes.

J'ai vu employer avec ſuccès, pour détruire

la punaise, une lotion qui se prépare avec une chopine de vinaigre fort, dans lequel on fait infuser au bain-marie, pendant quarante-huit heures, deux onces de semence de cévadille en poudre. On filtre ensuite ce vinaigre, & on lave avec cette liqueur les bois de lits & les murs où se réfugient ces horribles insectes.

La Pharmacopée de Virtemberg & le Dispensaire universel de Triller, s'accordent parfaitement sur la description & les propriétés de cette semence, qui est d'une grande ressource pour les Soldats, les Religieux & les Marins, pour chasser la vermine.

Le savant M. Goulin rapporte, dans son Dictionnaire raisonné universel de matiere médicale, tom. 7, pag. 1re., ce que M. Vogel, Médecin Allemand, dit de la cévadille. « La » plante d'où elle vient, est encore inconnue; mais elle croît dans le Mexique. Les » Habitans de cette contrée font un assez grand » usage de sa semence. Par sa forme & par » sa couleur noire, elle ressemble aux crottes » de souris; elle est d'une saveur âcre & amere, qui approche beaucoup de celle de la » coloquinte. Les Habitans du Brésil la mâchent en guise de tabac; elle fait promptement sentir au gosier l'impression de son » acrimonie caustique, & laisse pendant plusieurs heures une irritation nauséabonde. » Broyée avec de l'axonge, on en frotte la » tête, pour se délivrer des poux, qu'elle tue » en fort peu de temps : elle opere cet effet » bien plus sûrement que la poudre de sta-

» phisaigre & les compositions mercurielles. »

Voici ce qu'en dit M. le Professeur Spielmann de Strasbourg, dans ses Institutions de matiere médicale, pag. 486. » La semence de cévadille est composée de feuillets oblongs, jaunâtres, à trois loges, dans lesquels sont adhérentes des semences noires, pointues, qui mises sur la langue, ont une âcreté brûlante. Nous ignorons où l'on prend cette plante, on l'apporte du Mexique.

» Vanderbeck, en 1727, fit mention de ce médicament. Sa substance est très-âcre; jusqu'à présent à peine la cévadille a-t-elle été employée à d'autres usages qu'à faire périr la vermine; pour cet effet on s'en sert en pommade ou en forme de poudre. M. Plenck rapporte qu'elle est si forte, que son usage fit tomber quelqu'un dans la manie. Ranson dit s'en être servi avec succès, prise intérieurement à la dose d'un gros, dans les affections néphrétiques. »

L'on en fait prendre en Lorraine, contre l'épizootie des chiens, à la dose de demi-gros, seule, ou avec autant de staphisaigre en poudre, délayée dans du bouillon. La force de ce remede excite des vomissemens, & quelquefois des convulsions. J'ai fait avaler une pincée de cévadille en poudre à des chats, ce qui leur a excité de violens sauts spasmodiques.

Des remarques sur les vertus de cette semence, que j'ai adressées à M. Lottinger, Docteur en Médecine à Sarrebourg, insérées

dans le Journal de Médecine, 1759, tom. 11, pag. 466, prouvent qu'il faut bien envelopper la cévadille en poudre, crainte qu'elle ne s'évente, car dans ce cas elle ne produit aucun effet. J'ai vu, maintefois, cet inconvénient arriver; pour y parer, il conviendroit de ne la mettre en poudre, qu'à mesure que l'on voudroit s'en servir; alors elle détruit infailliblement la vermine.

Le Chevalier de Linné n'ayant pas suffisamment connu la cévadille, n'a pu la classer dans son systême sexuel. Il en parle néanmoins dans sa matiere médicale : voici ses propres expressions. » La cévadille ressemble au vera- » trum. Elle naît au Mexique; sa semence est » officinale; elle est âcre, caustique; ses pro- » priétés sont d'être drastique, vomitive, vé- » néneuse, *phthiriaque*; son usage, contre les » poux. »

Une lettre de M[r]. Dantoine, Apothicaire à Manosque, qui se trouve dans le Journal de Médecine, 1766, tom. 25, pag. 231, offre sur la cévadille des détails intéressans. Ce Pharmacien conseille, quand on se sert de sa poudre pour la tête, d'oindre auparavant les cheveux avec un peu d'huile, pour qu'elle tienne plus facilement. Ce remede anti-pédiculaire est bien plus sûr, plus propre que les onguens mercuriels, & l'on ne court pas les mêmes risques qu'avec ces préparations. Quand cependant on veut détruire la vermine des enfans, qui ont des achares à la tête, il faut préférer l'onguent gris, attendu la grande causticité de la cévadille, qui leur cause trop de douleurs.

Voici ce que M. Dantoine a pu découvrir dans la cévadille ſéche, telle qu'on nous l'envoie.

« Je n'ai, dit-il, point vu la racine, les » tiges ni les feuilles; ſes fleurs ſont en épis, » accompagnées chacune d'une écaille. Le » calyce de chaque fleur eſt compoſé de ſix » feuilles perſiſtantes, dont trois extérieures: » il n'y a point de corolle : les étamines, » plus larges par le bas, ſont en même nom- » bre, & oppoſées aux feuilles du calyce, à » la baſe deſquelles elles ſont inſérées : elles » ſont perſiſtantes comme le calyce. Je n'ai » point vu les antheres, attendu qu'elles ſe » ſont ſéparées des filamens dans le tranſport. » Le piſtil eſt compoſé de trois ovaires au » fond du calyce qu'ils touchent : ces ovaires » ont chacun un ſtyle court, & un ſtigmate » ſimple, peu différent du ſtyle : chaque » ovaire devient une capſule ovoïde univalve, » qui s'ouvre en dedans, & renferme deux » ou trois graines noires, oblongues, tron- » quées obliquement par les bouts où elles » s'ajuſtent.

» On voit par cette deſcription, que la » cévadille ne peut venir dans aucune des » familles de M. Adanſon, & qu'elle doit par » conſéquent faire un ſujet d'une nouvelle » famille; ce qu'il y a de remarquable, c'eſt » que ſes gouſſes ſont tout-à-fait ſemblables » à celles du *delphinium*. La famille, de laquelle » elle approche le plus, eſt celle des liliacées; » mais elle en différe par le piſtil & le fruit. »

C'eſt donc à tort que Mr. Adanſon veut ranger la cévadille avec les pédiculaires.

Ludwig aſſure qu'ayant ſcrupuleuſement examiné les capſules & les ſemences de ce végétal; il jugea d'après cela, qu'elle étoit une eſpèce de veratrum ou d'aconit.

Je ne connois rien de mieux fait, ni de plus certain, ſur l'hiſtoire naturelle de la cévadille, que l'article ſuivant, tiré des obſervations de botanique, par M. Retzius, écrites en latin, imprimées à Leipſick, chez Cruſius, *in-fol.* 1779, premier Cahier, pag. 31.

Eſpèce 107. *Veratrum ſabadilla.*

« J'ai fait la deſcription ſuivante d'après » une grappe ſéche, trouvée parmi des ſe- » mences, que M. Ziervagel, Apothicaire, » conſervoit dans ſon *muſeum.*

» La *grappe* en épi paroît être ſimple, les » fleurs rangées ſur une même ligne, atta- » chées à un péduncule, d'un noir tirant ſur » le purpurin. «

FLEURS HERMAPHRODITES.

» *Calice* nul. «

» *Corole* à ſix pétales, trois extérieurs, tous » ovales. «

« Six *étamines*, dont l'inſertion eſt à la baſe » de la corolle; les *filamens* ſont plus larges » par en bas, perſiſtans. »

» Trois *piſtils*; les *germes* oblongs, glabres; » les ſtyles très-courts; les *ſtigmates* ſimples. »

» Trois *capſules* ovales, oblongues, poin- » tues, *intus dehiſcentes.* »

» Deux ou trois *ſemences* oblongues, dont » une extrêmité tronquée. »

FLEUR MALE.

» Semblable en tout à l'hermaphrodite, ex-
» cepté qu'il n'y a que le rudiment du pistil. «

Si l'on confere cette description avec celle de M. Dantoine, il est facile de voir que celui-ci a pris le calice pour la corolle. Quant au reste, il s'accorde assez avec M. Retzius. D'après ces renseignemens, on doit regarder comme très-défectueux, & désapprouver le chapitre & la figure qu'a donné Nicolas Monard de cette plante.

La capsule & les semences de la cévadille se trouvent depuis long-temps dans le commerce de la droguerie. Elles se vendent trois à quatre francs la livre. La pharmacopée de Paris indique la cévadille depuis bien des années, dans sa Nomenclature des médicamens simples.

Il ne me reste plus qu'à donner sa synonymie.

Noms françois : Cévadille. Sibadille. Petit orge.

Noms latins : *Cevadilla. Cevadilla mexicana. Sabadilla. Hordeolum. Veratrum sabadilla.*

En allemand : *Mexica nischer-laus.*

SUITE DE L'HISTOIRE *MÉTÉORO-NOSO-LOGIQUE* DE 1782.

PAR M. MARET.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

JUILLET.

jo. du m	THERMOMETRE. Matin. dég. 12.	Midi. dég. 12.	Soir. dég. 12.	BAROMETRE. Matin. po. l. 12.	Midi. po. l. 12.	Soir. po. l. 12.
1	15	21. 9	18	27. 5. 6	27. 5. 3	27. 5.
2	15. 6	20. 6	16. 9	4. 6	4. 3	4
3	12. 6	16. 6	13. 6	6	6	6
4	11	18. 6	14	5	4. 9	4. 9
5	12	17	15	4. 3	4. 9	4. 6
6	12. 3	17	15	4. 3	4	4
7	14. 3	15. 3	14. 6	3. 9	3. 3	2. 9
8	14	16	13. 6	3	3. 3	4
9	13	16	14. 3	4. 3	4. 6	4. 9
10	13. 6	16. 6	13. 9	4. 9	4. 9	5. 3
11	13. 9	17	14. 9	5	4. 9	4
12	14	19	16. 9	4. 3	4. 3	5
13	16	20	18. 9	5	5	5. 3
14	16. 6	21	19. 6	5	5	5. 9
15	18. 6	22. 9	19. 6	5. 9	6	5. 9
16	18. 9	23	20. 6	5	4. 3	3. 6
17	20	22	17	4	4. 9	6
18	15	20. 6	14. 6	6. 6	7	7. 6
19	13. 6	19. 9	15. 3	7	7. 3	7. 9
20	14	19. 6	17	6. 9	6. 9	6. 6
21	15. 9	21	19	6. 3	6	5. 3
22	16. 3	22. 9	19. 6	5	4. 9	4. 9
23	17	22. 6	19. 9	5. 3	5. 6	5. 3
24	16	22. 6	22	5	5	5. 6
25	19	23. 3	21	5. 3	5	4. 6
26	18	23. 9	21. 3	4. 6	4. 9	4. 6
27	20	23. 9	18. 9	4. 9	5	5
28	16	20	16	5. 6	4. 6	4
29	15	18	15	4	4	4. 6
30	14	17	13. 6	4. 3	4. 9	4. 6
31	15	17. 6	14. 6	4. 6	4. 6	4. 6

VENTS ET ÉTAT DU CIEL.

JUILLET.

jo. du m.	MATIN.	MIDI.	SOIR.
1	SO ✱, -nu.	SO ✱, -nu.	O ✱, fe.
2	SO, fe.	SSO ✱, nu.	O, nu.
3	SO, -nu.	O, -nu.	O, fe.
4	NO, nu.	SE, ‡ nu.	SE, co.
5	SO, nu.	ESE, ‡ nu.	SE, -nu.
6	SSE, fe.	S, co.	SSO, co. ‡ *pl.*
7	SSO, co. -*pl.*	SSO, co.	SSE, co. -*pl.*
8	SO, ‡ nu.	O, ‡ nu. -*pl.*	NO, co.
9	NO, ‡ nu.	O, ‡ nu.	S, co.
10	S, co. ‡ *pl.*	O, nu.	O, fe.
11	SO, nu.	S, -nu.	S, fe.
12	SO, -nu.	S, ‡ nu.	S, ‡ nu.
13	O, nu.	SSE, -nu.	SSE, fe.
14	SO, co. -*pl.*	S, -nu.	SO, -nu.
15	SO, fe.	E, fe.	E, fe.
16	SSE, fe.	S, fe.	SO ✱, fe.
17	SO ✱, -nu.	SO ✱, -nu.	S, fe.
18	OSO, fe.	ONO, fe.	N, fe.
19	N, fe.	NNE, fe.	N, ‡ fe.
20	N, fe.	NNE, fe.	N, ‡ fe.
21	NNE, ‡ fe.	E, ‡ fe.	E, ‡ fe.
22	S ✱, fe.	SSE, fe.	SSE, -nu.
23	S ✱, nu.	SE ✱, fe.	S ✱, fe.
24	SE, -nu.	SE, nu.	NO, -nu.
25	O, fe.	SE, fe.	SSE, fe.
26	S ✱, fe.	ESE ✱, fe.	SSE ✱, fe.
27	SSE, fe.	ONO, nu.	ONO ✱ nu. or. T. *p.*
28	O ✱, fe.	O ✱, nu.	SO ✱, ‡ nu. *pl.*
29	OSO ✱, nu.	O ✱, nu.	O ✱, ‡ nu. -*pl.*
30	O, co.	SSO, co.	SSO, ‡ nu.
31	O ✱, nu.	O ✱, co.	O, fe.

RÉCAPITULATION.

L'air a toujours eu beaucoup de pesanteur & d'élasticité. Le mercure dans le barometre n'est descendu qu'une seule fois à 27 po. 2 l. 9^{12e}., terme de la moyenne élévation, & a presque toujours été élevé au dessus de . . . . . 27 p. 4 li.

La moyenne élévation du mois a été de . . . . 27 p. 5 li.
La plus grande de . . 27 p. 7 li. 3 le 9.
La moindre . . . . . 27 p. 2 l. 9 le 7.

Ce qui donne pour balancement 4 6

Les vents du S & de l'O ont dominé pendant les $\frac{5}{6}$ du mois. Ceux du N & de l'E ont regné du 18 au 25, mais sans continuité. En général, tous ont été peu vifs & jamais violents.

Il n'y a eu qu'un seul jour d'orage, un seul de forte pluie, trois de pluie médiocre, deux de pluie légere. Il est tombé 1 p. $\frac{11}{36}$ d'eau.

Le ciel a été souvent serein, quelquefois ombragé par des nuages, rarement couvert.

La chaleur a été vive, sur-tout du 15 au 28. Le terme moyen de tout le mois a été de 16. 9, & la température prise collectivement a été à la température moyenne, comme 16. 9 : 10.

Les deux jours les plus chauds ont été les 26 & 27; la température du premier a été comme 21. 11 : 10, & celle du second comme 21 : 10.

Le

Le plus grand degré de chaleur a été de ‡ 23 d. 9 les 26 & 27.

Le moindre de . . . ‡ 12 d. le 4.

La différence . . . . ‡ 11 d. 9.

La conſtitution athmoſphérique a été très-chaude & ſéche, mais tempérée les premiers & les derniers jours. Un peu humide du 10 au 15.

La fauchaiſon a commencé les premiers jours du mois; la moiſſon le 22; l'une & l'autre de ces récoltes ont donné des denrées de bonne qualité, mais très-peu abondantes. La quantité des fourrages a été d'un quart au deſſous de l'année commune. Les fruits d'été ſont très-rares.

La conſtitution maladive a continué à être bilieuſe, mais la putridité a conſidérablement augmenté, & la catarrale s'y eſt jointe dans les derniers jours du mois.

Il y a eu beaucoup de maladies de différens genres & beaucoup de malades.

La maladie dominante a été la fiévre tierce; elle a été opiniâtre, a exigé beaucoup d'évacuans, &le quinquina à haute doſe, continué très-long-temps.

Il y a eu quelques fiévres ardentes, des fiévres éruptives, rouges & urticaires, des angines putrides, quelques cholera-morbus, & quelques flux de ventre bilieux.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

AOUST.

jours du m.	THERMOMETRE. MATIN. dég. 12.	MIDI. dég. 12.	SOIR. dég. 12.	BAROMETRE. MATIN. po. l. 12.	MIDI. po. l. 12.	SOIR. po. l. 12.
1	13	18	15. 6	27. 3. 6	27. 3.	27. 3.
2	14	17	13. 6	2. 9	2. 3	2
3	12. 9	17	14. 6	2. 3	3	3. 9
4	12	19. 9	15	3. 9	3	4
5	13	15	13. 6	5	5. 6	5
6	14. 3	17. 6	15	4. 6	4	2
7	13	14. 3	12	1. 3	1	2
8	11	14. 6	12	1	1. 9	2. 6
9	11	13. 6	12	3	3. 9	2
10	11. 6	14	11. 6	2. 3	3	3. 9
11	11	14. 6	11	4. 3	4. 6	4. 6
12	9	15. 6	14.	4. 3	3	1. 6
13	12. 9	13	13. 6	2. 3	3	3
14	12	18. 3	16. 9	2. 3	1	1. 9
15	16	20	17	2. 6	3. 3	4
16	15. 6	21. 6	16. 9	2. 9	3	4. 9
17	14	19	16. 3	4. 9	4. 9	4. 6
18	14	18. 3	15. 3	4. 9	4. 3	4. 6
19	12. 6	16	14. 6	4	4	4
20	13. 6	17. 6	15. 6	4. 3	5	5. 3
21	13. 6	19. 9	17. 3	5	4. 6	4
22	16	19. 6	18	5	4	3
23	17. 3	19. 6	15. 6	4	5. 6	6
24	13	18. 6	16. 9	5. 6	5. 6	4. 6
25	15. 6	19. 6	16. 9	4. 3	4. 3	6
26	14	18. 6	14	7	7	7
27	11. 9	17	14. 6	6	5. 6	4. 3
28	10. 6	16. 3	12	3	3	3. 9
29	11	13. 9	11. 9	3	3	3
30	10. 9	12. 6	11	3. 3	4. 3	5
31	10	13	10	6	6.	6. 9

VENTS ET ÉTAT DU CIEL.

AOUST.

jo. du m.	MATIN.	MIDI.	SOIR.
1	SO, nu.	S, nu.	S, ‡nu. ‡*pl.*
2	SO, cou. -*pl.*	S, co. -*pl.*	S, ‡nu. ‡ *pl.*
3	S, nu.	SO, -nu.	SO, ſe.
4	SO, nu.	SO, nu.	SO, ſe.
5	SO, ſe.	O, ſe.	O, ſe.
6	S, nu.	S, co.	S ✱, ſe.
7	SO✱, co. or. *T.pl.*	SO ✱, co.	SO ✱, ‡ nu. -*pl.*
8	SO✱, co. or. *T.pl.*	SO ✱, co. *pl.*	SO ✱, co. *pl.*
9	SO ✱, co. *pl.*	SO ✱, co. *pl.*	S ✱, co. *pl.*
10	SO ✱, co. *pl.*	O ✱, ‡ nu.	O ✱, co. *pl.*
11	SO, ‡ nu.	SO ✱, ‡ nu.	O ✱, ſe.
12	O, ſe.	S ✱, co.	S ✱, co.
13	SSO ✱, co. *pl.*	SO ✱, nu.	SO ✱, ‡ nu.
14	S ✱, ‡ nu.	SO ✱, ‡ nu.	SO ‡, co.
15	SSO ✱, co. -*pl.*	OSO ✱, -nu.	OSO ✱, ſe.
16	N ✱, ſe.	SO ✱, ‡ nu.	O ✱, ſe.
17	SO ✱, -nu.	OSO ✱, co.	OSO ✱, co.
18	S, co.	OSO, ‡ nu.	OSO ✱, co.
19	SO, co. -*pl.*	SO, ‡ nu.	SO, ‡ nu. ‡ *pl.*
20	SSO, nu.	SSO, nu.	O, nu. -*pl.* écl.
21	O, nu.	S, ‡ nu.	NE, ‡ nu. or. *T.pl.*
22	S, co. or. *T. pl.*	S, -nu.	E, -nu.
23	ONO, nu. -*pl.*	OSO, nu.	O, ſe.
24	O, ſe.	SE, ſe.	S, ſe.
25	S, ſe.	O, co. -*pl.*	S, ſe.
26	O, ſe.	E, ‡ ſe.	E, ‡ ſe.
27	O, ‡ ſe.	SO, -nu.	SO, nu.
28	S ✱, co. -*pl.*	S ✱, co.	O, nu.
29	SO, co. ‡ *pl.*	OSO, co.	OSO, nu.
30	S, co.	OSO, co.	O, nu.
31	OSO, ‡ nu.	O, ‡ nu.	NO, ſe.

RÉCAPITULATION.

L'air n'a eu dans ce mois que peu de pesanteur & d'élasticité. Le mercure dans le barometre s'est peu élévé au dessus du terme moyen, & souvent, du 6 au 14, est descendu au dessous. Sa pesanteur & son élasticité ont été plus grandes dans la seconde moitié du mois.

Le point moyen où il s'est élevé dans le cours du mois, a été de . . 27 p. 3 l. 10 [12e].

La plus grande élévation de 27 p. 7 l. le 26.

La moindre . . . . . . de 27 p. 1 l. le 7.

Ce qui donne pour balancement 6.

Les vents du S & de l'O ont presque toujours regné & avec beaucoup de vivacité, souvent même avec violence, du 11 au 17.

Le ciel a presque toujours été couvert ou nuageux; il n'y a eu de serein que la valeur de sept jours, & trois seulement ont été exactement beaux.

Il a plu treize fois & en très-grande abondance; avec tonnerre, les 7, 8 & 22.

La quantité d'eau de pluie a été de 2 p. 7 l.

La chaleur a été en général très-considérable. Le milieu & la fin du mois ont été frais, & il y a eu de fréquentes alternatives de chaleur & de fraîcheur.

La température moyenne de tout le mois a été à la température ordinaire comme ∻ 14. 6 : ∻ 10.

Le dégré le plus baut du thermometre a été . . . . ‡ 21e. 6 12e. le 16.

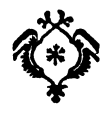
Le plus bas . . . . . . ‡ 19. le 12.

La différence . . . . . ‡ 12. 6.

La conſtitution athmoſphérique a été tempérée & humide. Les moiſſons ſe ſont achevées difficilement & ont été mauvaiſes. Les avoines & les orges ont manqué preſque en entier. Les fruits d'été ont été extrêmement rares. Les hirondelles ſont parties ſur la fin du mois.

La conſtitution maladive a continué à être bilieuſe & très-putride, la catarrale s'y eſt compliquée. Les fiévres tierces & doubles tierces ont été extrêmement communes. Il y a eu encore beaucoup de maladies éruptives & catarrales, beaucoup de flux bilieux. On a commencé à obſerver, ſur la fin, des fiévres quartes, & le nombre des malades a été extrêmement grand.

Les évacuans, les anti-ſeptiques amers, & les apéritifs ſavonneux, ont dû être très-multipliés dans le traitement.



OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

SEPTEMBRE.

	THERMOMETRE.			*BAROMETRE.*		
jo. du m.	MATIN. dég. 12.	MIDI. dég. 12.	SOIR. dég. 12.	MATIN. po. l. 12.	MIDI. po. l. 12.	SOIR. po. l. 12.
1	8	13. 6	11. 6	27. 6. 9	27. 7.	27. 8.
2	10	14. 6	11. 6	8. 3	8	8
3	10	14	12	7. 6	6. 6	5. 6
4	11	14. 6	13	4. 9	4. 6	4. 3
5	11	16	13. 6	4. 6	4. 6	4. 6
6	10	17	14. 9	4. 9	5	5. 9
7	11. 9	16	14	5. 9	5. 9	6
8	12	17	15. 9	6	6	6
9	11	16	13	5	5	5
10	10. 9	15. 3	14. 6	5	5	4. 6
11	11	15. 6	12. 6	4	4	4
12	11	15. 3	14	4	4	4
13	11. 6	14	14. 6	3. 9	3. 9	3
14	11. 9	14. 6	12	3	3	3
15	9. 6	14. 6	12. 6	2. 9	2	0. 9
16	14	15. 6	13	27. 0. 0	1	2
17	11. 6	15. 6	11	2. 6	2. 3	2
18	12. 9	15	12	2	1. 6	1. 3
19	11	12	9. 9	2. 6	4	6
20	6	11. 9	9. 6	6	6	4. 9
21	9	11	12	4. 6	4. 3	4
22	12. 6	16	14. 6	4	4	4
23	13	14. 9	12. 9	3	4	4. 9
24	10. 6	14	10. 9	6	6. 3	6. 6
25	8	17. 6	11. 6	6. 6	7	7
26	9. 6	14. 3	13. 6	6. 6	6. 6	5. 9
27	12. 9	14. 6	13	5	5. 9	6
28	10. 6	13. 6	10. 6	7	8	8. 3
29	8. [illegible]	12. 9	10. 3	8	7. 3	6
30	10. 6	10. 6	9. 6	4. 6	4. 3	4. 6
31						

VENTS ET ÉTAT DU CIEL.

SEPTEMBRE.

jo. du m.	MATIN.	MIDI.	SOIR.
1	O, ſe. *gb.*	NE, co.	N, nu.
2	O, ſe.	N, nu.	N, ſe.
3	N, ſe.	NE, ſe.	NE, ſe.
4	N, ſe.	E ✱, ſe.	ESE, ſe.
5	N, ſe.	SSE, ſe.	E, ſe.
6	N, ‡ ſe.	NO ✱, ‡ ſe.	N ✱, ‡ ſe.
7	N ✱, ‡ ſe.	NE ✱, ‡ ſe.	E ✱, ‡ ſe.
8	N ✱, ‡ ſe.	NE ✱, ‡ ſe.	N ✱, ‡ ſe.
9	N, ‡ ſe.	NNE, ‡ ſe.	NNE, ‡ ſe.
10	N ✱, ‡ ſe.	NNE ✱, ſe.	NNE, ſe.
11	SO, -nu. *B.*	S, ‡ nu.	O, ſe.
12	OSO, ſe. -*B.*	E, ſe.	E ✱, ‡ nu.
13	NO, nu. -*B.*	O, ‡ nu. -*pl.*	NO, co.
14	OSO, nu. -*B.*	N, nu.	NNO ✱, ‡ nu.
15	SO, nu. -*B.*	SSE, nu.	S, co.
16	S ✱, nu. ‡ *pl.*	S, co.	S, ſe.
17	S, nu.	SSE, nu.	S, co. -*pl.*
18	SE, co. or. *gr.*	SE ✱, ‡ nu.	SE ✱, ‡ nu.
19	SO ✱, ‡ nu. -*pl.*	SO ✱, ‡ nu. -*pl.*	O ✱, ſe.
20	SO, ſe. *gb.*	SO, ‡ nu.	S, nu.
21	S, ‡ nu. ‡ *pl.*	SSE, co. -*pl.*	S ✱, co. -*pl.*
22	S, co. ‡ *pl.*	S ✱, co.	S ✱, co. or. T. *pl.*
23	SO, co. *pl.*	SSO, nu.	SSO, nu. -*pl.*
24	SSO, ‡ nu.	O, ‡ nu.	N ✱, ſe.
25	OSO, ‡ ſe.	SE, ‡ ſe.	E, ‡ ſe.
26	OSO, ſe. -*B.*	SSE, ſe.	SSE, nu.
27	S, nu.	OSO, co. -*pl.*	SO, co. -*pl.*
28	OSO, ſe.	ONO, -nu.	ONO, ſe.
29	O, ſe. *B.*	SO, -nu.	O, co.
30	S, co. -*pl.*	S, co. -*pl.*	O, ſe.
31			

RÉCAPITULATION.

Quoique le mercure dans le barometre ſe ſoit rarement fort élevé, & ſoit quelquefois deſcendu fort bas, comme, à l'exception des 16 & 18, il a toujours été au deſſus de l'élévation moyenne en ce pays-ci, & que ſon élévation moyenne dans le cours du mois a été de 27 p. 4 l. 10 ^{12e}., on voit que l'air a toujours eu beaucoup d'élaſticité & de peſanteur.

Le plus grand dégré d'élévation du mercure a été les 2 & 28, de . . 27 p. 8 l. 3 ^{12e}.
Le moindre de . . . . . . 27.

Balancement . . . . 8 l. 3.

Les vents du N ont dominé dans la premiere moitié du mois, & ceux du S dans la ſeconde.

Le ciel preſque toujours ſerein dans la premiere, a été preſque toujours couvert ou nuageux dans la ſeconde. Il y a eu ſept jours de brouillards, huit jours de pluie, deux orages, dont un avec grêle.

Il eſt tombé 1 p. 7 l. 34 ^{36e}. d'eau.

La chaleur pendant le mois a été peu au deſſus du tempéré, & quelquefois même au deſſous & en général : : ‡ 11. 10 : ‡ 10.

Le degré le plus haut où ſoit monté le mercure dans le thermometre, a été ‡ 17e. 6 le 25.
Le moins haut . . . . ‡ 6. le 20.

Latitude de dilatation . . . . ‡ 11. 6

La

La conſtitution athmoſphérique de la premiere moitié a été froide & ſéche ; celle de la ſeconde, humide & un peu chaude. La récolte en menus grains a été très-mauvaiſe ; celle des haricots a été très-abondante, mais les mauvais temps l'ont rendue difficile. La maturité des raiſins a été très-lente.

La conſtitution maladive a continué à être putride & compliquée de la catarrale. Les maladies ont été les mêmes que dans le mois précédent, & funeſtes à beaucoup de malades, dont le nombre a été très-conſidérable.



OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

OCTOBRE.

jo. du m.	THERMOMETRE. Matin. dég. 12.	Midi. dég. 12.	Soir. dég. 12.	BAROMETRE. Matin. po. l. 12.	Midi. po. l. 12.	Soir. po. l. 12.
1	7	9. 9	7. 9	27. 5.	27. 6.	27. 6.
2	.5	8. 9	7. 9	4. 9	3	1. 3
3	8. 9	10.	8	26. 11	26. 10. 9	0. 9
4	8	8. 3	5. 9	27. 2. 6	27. 3. 9	4
5	4. 9	7. 9	6. 3	4. 3	4	3. 6
6	3	10. 6	5. 9	3. 9	2. 6	2
7	5. 6	8	7. 9	1	1	2
8	7	9. 3	8	2. 3	2. 9	3
9	4. 9	9	7. 6	2. 6	2	1
10	7. 3	9	8	0. 6	26. 10.	26. 9.
11	7	10. 6	9	26. 9	7	6
12	8. 9	8	8	8. 6	10. 9	27. 6
13	7. 6	8. 6	6. 3	27. 1. 6	27. 2.	3
14	6	8. 9	6. 3	4	4. 6	4. 9
15	5	8	6. 6	4. 9	5	6
16	3. 6	7. 3	5. 6	6. 3	6. 3	6. 3
17	3	7. 6	5	6. 6	7	7. 9
18	3. 6	8	5. 6	8	8	7. 3
19	4. 3	8. 9	8	6. 3	4. 3	3. 3
20	6	5	4	2. 3	3. 3	5
21	3. 9	6	5. 9	5	4. 6	5. 3
22	6. 9	7. 3	9	5	4. 6	4
23	8	10	9. 9	3. 6	3. 9	4
24	7	8. 9	5. 6	6	6. 9	7
25	3. 6	6. 3	4. 9	7. 3	7. 9	7
26	4. 9	6. 3	5. 6	5. 9	6	6. 6
27	4. 3	7. 6	5. 3	6. 9	6. 9	6. 3
28	3	6. 3	3. 6	6	6	4. 6
29	3. 6	6. 3	5. 9	3	2	2. 6
30	5	5. 6	4. 3	4. 9	5. 3	6
31	5	5. 6	5. 3	4	2	1

VENTS ET ÉTAT DU CIEL.

OCTOBRE.

jo. du m.	MATIN.	MIDI.	SOIR.
1	OSO, ‡ nu.	O ✳, ‡ nu. -*pl.*	O ✳, nu.
2	S ✳, ‡ nu. -*B.*	S ✳, co. *nf.*	S ✳, co. -*pl.*
3	S ✳, co. *pl.*	OSO ✳, co. ‡ *pl.*	OSO ✳, ‡ nu.
4	NO ✳, ‡ nu. *pl.*	O ✳, ‡ nu.	NO, se.
5	O, nu.	O, co.	O ✳, co.
6	OSO, se. *gb.*	S, se.	S ✳, se.
7	O, nu.	O, ‡ nu.	O, co. *pl.*
8	SO, nu.	SSO, co.	SSO, co.
9	N, co.	NE, nu.	SSE, co. *pl.*
10	ONO, co. -*pl.*	NO, co.	N, co. *pl.*
11	S, co. *pl.*	ESE, nu. *pl.*	S ✳, co. ‡ *pl.*
12	SO, co. *pl.*	O, co. -*pl.*	O, co. ‡ *pl.*
13	NNE, co. -*pl.*	NNE, co. -*pl.*	N, se.
14	N, co.	N ✳, nu.	N ✳, se.
15	SO, -nu.	O, -nu.	NNO, ‡ nu.
16	N, se. *gb.*	NNE, -nu.	N ✳, se.
17	N ✳, se. *gb.*	N ✳, se.	N ✳, se.
18	ONO, -nu. *gb.*	O ✳, -nu.	O ✳, se.
19	SO, se.	SO, se.	SO, nu.
20	O ✳, co. ‡ *pl.*	O ✳, nu. gre. *ne.*	O ✳, se.
21	S ✳, co.	S ✳, co. -*pl.*	S ✳, co.
22	S, co. *bm.*	S, nu.	S, ‡ nu.
23	SSO, co.	S, ‡ nu. -*pl.*	S, co. *pl.*
24	ONO, nu.	N ✳, se.	N ✳,
25	O ✳, co. ‡ *pl.*	NNO ✳, nu.	NNO ✳, nu.
26	S, co. ‡ *pl.*	S, co.	N, nu.
27	N, se.	N ✳, se.	N ✳, se.
28	N, -nu.	N, ‡ nu.	E, -nu.
29	S, co. *pl. nf.*	S ✳, nu. -*pl.*	SO ✳, co. -*pl.*
30	NO ✳, nu. *pl.*	O ✳, nu.	O ✳, nu.
31	S, co. -*pl.*	S ✳, co.	S ✳, co. -*pl.*

RÉCAPITULATION.

L'élafticité & la pefanteur de l'air ont été très-foibles dans la premiere moitié du mois, & fouvent au deffous du degré moyen, mais affez fortes dans la feconde; elles ont éprouvé beaucoup de variétés & fouvent dans le même jour. L'élévation moyenne du mercure dans le barometre pendant le cours du mois, a été de . . . . 27 p. 4 li. $\frac{1}{12}$e.

La plus grande de . .	27 p. 8 li.	le 18.
La moindre . . .	26 p. 6 li.	le 11.

Ce qui donne pour balancement . . . . . . 1 p. 2.

Les vents d'O & de S ont été les dominans, & fouvent ont foufflé avec violence. Ceux du N & de l'E n'ont regné que pendant fix jours.

Le ciel a prefque toujours été couvert ou chargé de nuages. Il y a eu fix jours de fereins, 15 de pluvieux, deux fois du brouillard, deux fois de la neige, une fondante & l'autre pelotonnée. La pluie & la neige ont donné 3 p. 3 l. $\frac{1}{36}$e. d'eau.

La chaleur a prefque toujours été au deffous du tempéré; en général : : ‡ 6. 10 : ‡ 10. Il y a fouvent eu des fraicheurs fenfibles le matin, trois fois des gelées à blanc, & une gelée à glace en quelques endroits bas le 6.

Le plus haut dégré de chaleur indiqué par le thermometre, a été de . . . . ‡ 10. 6 d.

Le moindre a été de . . . . . ‡ 3.

La différence de . . . . ‡ 7. 6.

La conſtitution athmoſphérique a été froide & humide. La vendange qui s'eſt faite dans les premiers jours du mois a été très-abondante dans les bons climats, très-médiocre dans les autres. Les cuves ſe ſont lentement échauffées. La récolte des noix a été très-bonne. Celle des pommes & des poires preſque nulle; celles du mays & des chanvres très-mauvaiſes. Les haricots, qui avoient été mouillés ſur terre après avoir été coupés, ſe ſont très-rapidement tachés par pourriture.

Les corbeaux ont paru le 24.

Les ſemailles ſe ſont faites très-facilement.

La vigne a perdu ſes feuilles dès le milieu du mois; la plupart des arbres les leurs ſur la fin.

La conſtitution maladive a été catarrale, mais compliquée de putridité. Les affections catarrales & la fiévre quarte ont été les maladies dominantes. Le nombre des nouveaux malades a été très-peu conſidérable. Mais beaucoup de ceux des mois précédens ſont morts des ſuites de leurs maladies.



OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

NOVEMBRE.

Jo du m	THERMOMETRE. MATIN. dég. 12.	MIDI. dég. 12.	SOIR. dég. 12.	BAROMETRE. MATIN. po. l. 12.	MIDI. po. l. 12.	SOIR. po. l. 12.
1	4	4. 3	3. 6	27. 2. 3	27. 4. 6	27. 4. 9
2	2	4. 9	3. 6	5	4. 3	2. 6
3	3. 9	6	5. 9	26. 11.	26. 9. 6	26. 10.
4	5. 6	5. 9	3. 6	11	27. 0. 6	27. 2.
5	0	4	4. 3	27. 0. 9	27. 0. 0	27. 0. 0
6	3. 6	4	3. 6	27. 0. 0	1	3
7	2	3. 3	1. 3	4. 6	4. 9	5
8	0	2	2	5	4. 6	4. 9
9	—1. 3	1. 9	—0. 6	4	3	2. 9
10	0	1	.. 6	2. 3	2	2. 9
11	—1. 6	2	1. 6	3	3. 6	3. 9
12	2. 3	3. 6	2. 3	4	4. 6	6. 6
13	2	4. 6	3. 6	8. 3	8. 6	8. 6
14	2	4. 9	2. 6	10.	9. 6	9. 6
15	2	4. 9	3. 3	8. 9	8	7
16	3	4. 9	4. 3	5	4	3. 3
17	3. 6	4. 6	3	3	2. 6	3
18	1. 3	2. 3	1. 6	2. 6	2. 6	2. 6
19	.. 6	2	.. 6	2. 9	3. 6	4
20	.. 6	.. 6	—1. 6	4	3. 3	3
21	—3. 3	0	—1. 6	2. 9	3. 6	3. 6
22	—2. 3	0	—1. 9	2 6	2. 3	2
23	—3. 6	—1	—2.	0. 6	0. 6	0. 3
24	—3. 6	0	—0. 6	27. 0. 0	27. 0. 0	27. 0. 0
25	1	3. 9	3	27. 0. 0	27. 0. 0	0. 9
26	2	2. 6	.. 6	1. 3	2. 3	4
27	—0. 9	0	—1. 6	5	5	4. 6
28	—2. 9	—0. 6	—2	4. 3	4	4
29	—3	0	.. 9	3	2. 9	2. 6
30	0. 9	2	1. 3	1	1	1
31						

VENTS ET ÉTAT DU CIEL.

NOVEMBRE.

jo. du m.	MATIN.	MIDI.	SOIR.
1	ONO ‡, ‡ nu. *pl.*	O ✱, nu. *-né.*	N ✱, co. *nf.*
2	S ✱, nu. ‡ *nf.*	SSE, ‡ nu.	SSE, ‡ nu.
3	S ‡, co.	S ✱, co. *-pl.*	S ✱, co. *-pl.*
4	SSO ✱, ‡ nu. *-pl.*	O ✱, co.	O ✱, ſe.
5	E, co. B. *nei. gg.*	SE, co.	S, co. ‡ *pl.*
6	S, co. *-pl.*	N, co.	NO ‡, co.
7	NNO ✱, co. *ne. pl.*	NNO, ‡ nu.	N ✱, ſe.
8	NO ✱, ſe. *gg.*	N ✱, co. *-ne. dé.*	NO, -nu. *gg.*
9	N ✱, ſe. *gg.*	N ✱, nu.	N ✱, ſe. *gg.*
10	O, nu. *gg.*	S, co. *gg.*	S, ſe. *gg.*
11	NO, ſe. *gg.*	N, co. *dé.*	N, co. *pl.*
12	ENE, co.	NE, co.	NE, co. *nf.*
13	O, -nu. *-gg.*	NNE, -nu.	N ✱, nu.
14	N ✱, ſe. *-gg.*	N ✱, ſe.	N ✱, ſe.
15	NO ✱, nu. *-gg.*	NO ✱, nu.	O ✱, -nu.
16	S, co. *pl.*	SO, nu. *-pl.*	O, co. *pl.*
17	O, co.	ONO, nu.	ONO, co.
18	O, nu. *-gg.*	O, nu. *dé.*	O ✱, co. *-gg.*
19	O, nu. *gg.*	N ✱, nu. *dé.*	N ✱, nu. *gg.*
20	NNO, co. *gg.*	N ✱, co. *nei.*	N ✱, ſe. *gg.*
21	N, ſe. ‡ *gg.*	N ✱, co. *gg.*	N ✱, co. *gg.*
22	N ✱, ‡ ſe. ‡ *gg.*	N ✱, ſe. *gg.*	N ✱, nu. *gg.*
23	N, ſe. ‡ *gg.*	E, nu. *gg.*	NE, ſe. *gg.*
24	S, ſe. ‡ *gg.*	S, -nu. *gg.*	S, co. *gg.*
25	S, co. B. *ve. nei.*	S, co.	S, co. ‡ *pl.*
26	O, co. *bm.*	NNO ✱, co. *-né. dé.*	N ✱, co. *ve*
27	O, co. *gg.*	NNO, co. *gg.*	N, -nu. ‡ *gg.*
28	NO, ſe. ‡ *gg.*	N, ſe. *gg.*	N ✱, ‡ ſe. ‡ *gg.*
29	S, co. B. *fr.* ‡ *gg.*	S, co. B. *nf. gg.*	S, ſe. *gg.*
30	S, co. B. *gg.*	S, co. *bm. dé.*	S, co. *bm. dé.*
31			

RÉCAPITULATION.

L'élafticé & la pefanteur de l'air, quelquefois très-foibles, ont prefque toujours été dans le degré moyen. L'élévation moyenne du mercure pendant le mois, a été de

. . . . . .	27 p.	3 li.	3.
La plus grande de	27 p.	10 l.	
La moindre de	26.	9.	6.
Le balancement de	1.		6.

Les vents du N ont été les dominans, & fouvent ont foufflé avec vivacité. Ceux de l'O & du S ont regné, fouvent avec violence dans les quatre premiers jours, dans les deux derniers, & les 10, 16, 18, 24 & 25.

Le ciel n'a prefque jamais été ferein, & prefque toujours couvert ou nuageux. Il eft tombé en différentes fois environ deux lignes de neige. Il y a eu treize jours pluvieux, cinq de brouillards; & dans deux, ce météore a duré toute la journée. La neige & la pluie n'ont donné que 9 li. $\frac{30}{36}$e. d'eau. Il y a eu vingt jours de gelée à glace, qui, du 19 au 23 inclufivement, & les 27 & 28, a été très-forte.

La température a été très-froide, & en général comme 1. 7 : 10.

Le plus haut degré indiqué par le thermometre, a été . . . . ‡ 6.

Le moindre . . . . —3. 6.

La dilatation n'a furpaffé la condenfation que de . . . . ‡ 2. 6.

La conſtitution a été froide & humide. Les ſemailles ont été achevées fort tard, & les grains ſemés les derniers n'ont que difficilement germé. Tous les arbres ont été dépouillés de feuilles dès les premiers jours du mois.

La conſtitution maladive a été catarrale, & quoique putride aſſez généralement, elle a été très-ſouvent inflammatoire.

Les maladies les plus fréquentes ont été les rhumes, les fluxions de poitrine, les fluxions externes éréſipellateuſes ou plegmoneuſes, les rhumatiſmes goutteux. Il y a eu des éruptions dartreuſes, quelques fiévres quartes, quelques rechûtes de fiévre tierce, quelques fiévres malignes avec éruption de parotides, quelques fiévres puerpérales.

Le nombre des malades a été conſidérable, il en eſt mort très-peu.



OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

DÉCEMBRE.

Jo. du m.	THERMOMETRE. Matin. dég. 12	Midi. dég. 12.	Soir. dég. 12.	BAROMETRE. Matin. po. l. 12.	Midi. po. l. 12.	Soir. po. l. 12.
1	.. 6	.. 9	0	27. 0. 9	27. 1.	27. 1. 6
2	−0. 6	0	−0. 3	2	2	2. 6
3	−1	−0. 9	−1.	3	3. 6	4
4	−1. 6	0	−0. 3	4. 6	4	3. 9
5	−1	0	0	3	2. 6	2. 9
6	0	1. 3	1. 3	2. 9	2. 9	3
7	0	.. 6	−0. 6	2. 6	2. 3	2. 9
8	−1	−0. 6	−1. 3	4	4	4
9	−2. 9	−2	−2. 3	4	3. 6	5
10	−4	−1. 6	−2. 3	1	1	1.
11	−3	−2. 6	−2. 6	2	2	2. 6
12	−2. 6	−2. 3	−2. 9	3	3. 6	3. 9
13	−2. 3	−1	−0. 6	4	4. 3	4. 9
14	−1	.. 9	.. 6	2. 6	1. 6	2. 3
15	2	1. 9	2	1	1. 6	1. 9
16	1. 3	1. 6	0	2. 9	4	4. 9
17	−0. 6	.. 9	0	4. 3	5	6.
18	.. 9	1. 9	1	6. 9	7.	8
19	1. 6	2. 9	1. 6	8. 3	8. 9	10. 3
20	.. 6	3	1	11	10. 9	10. 9
21	1. 6	2. 6	2	10	9. 6	9
22	2. 6	3. 6	1	8. 6	8. 3	8. 9
23	−0. 6	1. 6	−0. 6	8	8	7
24	−1. 9	1	1	6. 6	6. 3	6
25	1. 6	3	3	6	5	8
26	2. 6	4. 6	2. 6	9	9. 6	9. 9
27	3	5	1. 6	9	9	8. 9
28	.. 9	.. 9	−0. 3	8	7	7
29	0	.. 9	.. 9	7. 3	6. 9	7
30	1. 6	2. 6	2. 3	6. 3	6. 3	6
31	3	3. 6	1. 3	5. 6	6. 3	6. 3

VENTS ET ÉTAT DU CIEL.

DÉCEMBRE.

jo. du m.	MATIN.	MIDI.	SOIR.
1	N, ſe. *gg.*	N ✱, co. *gg.*	N ✱, co. *gg. né.*
2	N ✱, co. *gg. ne.*	N ✱, co. *gg.*	N ✱, co. *gg.*
3	NNE, co. *gg.*	NNE, co. *gg.*	NNE, co. *gg.*
4	N, co. -*B. gg.*	N, co. *gg.*	N, co. *gg.*
5	S, co. *B. fr. gg.*	S, co. B. *dé.*	S, co. *gg.*
6	S ✱, co. *bm. fr.* v. *gg.*	S, co. *dé.*	S, co. -*gg.*
7	N, co. *B. fr. gg.*	NE, co. *dé.*	NE, co. *gg.*
8	N, co. *B. fr. gg.*	N, co. *bm.*	N, co. *bm.*
9	N, co. *B. fr. gg.*	N, *bm. fr.*	N, co. *gg.*
10	N, co. *B. fr. gg.*	N, ſe. *gg.*	N, B. *fr. gg.*
11	N, co. *fri. gg.*	N, co. *gg.*	N, co. *gg.*
12	O, co. *né. gg.*	O, co. *gg.*	O, co. *gg.*
13	N, co. *né. gg.*	N, co. *gg.*	N, co. *gg.*
14	N, co. *gg.*	N, co. *gg.*	O, co. *gg.*
15	S, co. *dé.*	SE, co. ‡ *dé.*	O, co. ‡ *dé.*
16	O, co. *gg.*	O, nu. *dé.*	O, nu. *gg.*
17	O, nu. *gg.*	O, ſe. *dé.*	NNE, ſe. *gg.*
18	NE, co. *B.* -*gg.*	S, co. *B. dé.*	S, co. *bm. dé.*
19	SO, co. -B. ‡ *dé.*	NO, co. *pl.*	N ✱, -nu. ‡ *dé.*
20	N, ſe. *gg.*	NO, co. *dé.*	NO, ‡ ſe. *dé.*
21	ONO, co. -*gg.*	O, co. *dé.*	O, co. *dé.*
22	O, co. *dé.*	N, co. *dé.*	N, ſe. -*gg.*
23	N, ſe. -*gg.*	NO, ſe. *gg.*	N, ſe. *gg. aub.*
24	SO, co. *gg.*	SO, co. *dé.* -*né.*	OSO, co. -*né. gg*
25	S, co. -*B.*	O, co. *neſ.*	S, co. *dé.*
26	NO, co. *dé.*	ONO, ‡ nu. -*pl.*	S, co. *dé.*
27	N, ‡ nu. -*gg.*	N ✱, ‡ nu. *dé.*	N ✱, ſe. *dé.*
28	N, co. *bm.* -*gg.*	N, co. *bm.* -*dé.*	N ✱, co. B. *gg.*
29	N, co. *B. gg.*	SE, co. *B. gg.*	S, co. *bm.*
30	S, co. -*gg.*	SO, co. -*dé.*	S, co, -*dé.*
31	O ✱, co. -*gg.*	NNO, ſe. *gg.*	N, ſe. -*gg.*

RÉCAPITULATION.

L'élasticité & la pesanteur de l'air ont été très-foibles dans la premiere moitié du mois, & considérables dans la seconde.

Le plus haut point d'élévation du mercure a été pendant la premiere moitié de 27 po. 4 l. 9, & le moindre de 27 p. 1 l., & le terme moyen de 27 p. 2 l. 5 12e.

Dans la seconde, le mercure s'est élevé souvent au dessus de 27. 8., trois fois à plus de 10, & une fois à 11, & le terme moyen a été de . . . . . 27 p. 6 l. 10 12e.

La plus grande élévation ayant été de	27 p. 11 l. le 20.
La moindre	27 p. 1 l. le 10.
Le balancement a été de	10.

Le N a dominé dans tout le cours du mois, & les vents du S & de l'O n'ont soufflé que pendant dix jours. Les uns & les autres ont rarement été violens..

Le ciel a été presque toujours couvert ou nuageux. Il n'y a eu que deux jours entiérement sereins; quatre matinées & autant de soirées sereines.

On a vu des brouillards pendant douze matinées, & ce météore a duré cinq fois toute la journée.

Il est tombé sept fois de la neige, mais en petite quantité, & en tout d'environ 3 p. 6. elle n'a tenu sur terre que cinq jours.

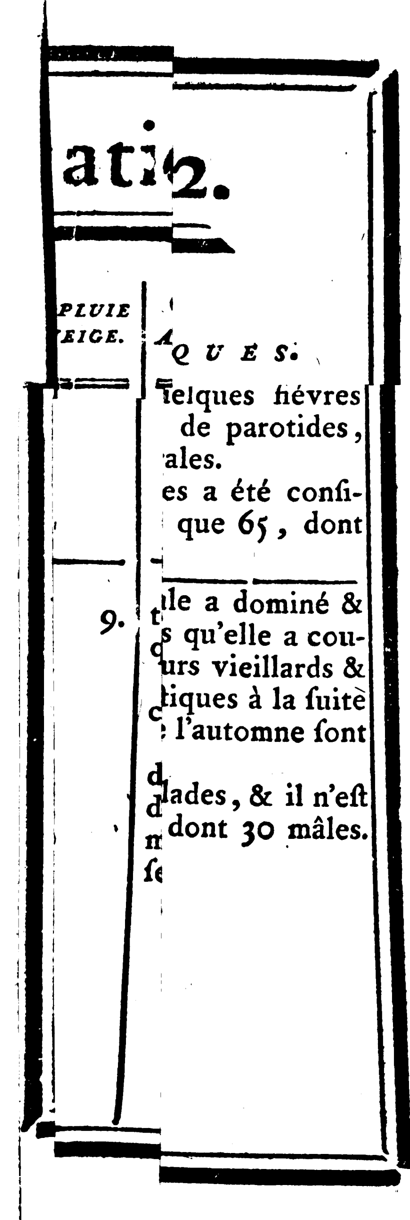
Il y a eu six jours de frimats & deux jours

ion 82.

EAU DE ONS.
ET DE N *OZO-LOGIQUES.*

p. 1. constitution a été catarrale putride.
maladies automnales, telles que la
2. 3. quarte, ont été communes. Il y a
rhumes. quelques fluxions de poi-

constitution bilieuse domine. La
2 tierce est la maladie dominante. Il
quelques fiévres ardentes, & peu
es maladies.
nombre des malades est peu consi-
le.
st mort 49 personnes, dont 31 mâles.



atio2.
PLUIE
EIGE.
Q U E S.
uelques fiévres
de parotides,
ales.
es a été confi-
que 65, dont
9.
ile a dominé &
s qu'elle a cou-
urs vieillards &
tiques à la fuite
l'automne font
lades, & il n'eft
dont 30 mâles.

de pluie très-peu abondante. La neige & la pluie n'ont donné que 5 l. 9[12e]. d'eau.

On a observé une aurore boréale sans bandes blanches, le 23, sur les neuf heures du soir. Il a gelé tous les jours à glace, mais la gelée a le plus souvent été très-peu considérable. Le dégel imparfait a eu lieu dès le 6. Il avoit été complet le 15, & le fut encore le 22; mais la gelée reprit toujours très-promptement.

Le mercure dans le thermometre a toujours été fort bas, & la température très-froide, comme −2. 6 : + 10.

La plus grande élévation a été de + 3 d. 6. les 22 & 31.

La moindre . . . . −4. le 10.

Différence de latitude. . . . . . 7. 6.

La constitution athmosphérique a été froide & humide pendant tout le mois, mais très-froide dans les quatorze premiers jours.

La germination des bleds, qui avoit été suspendue dans la premiere moitié du mois, a recommencé & a fait des progrès sur la fin.

La constitution catarrale a dominé, & a donné lieu aux maladies qu'elle a coutume de produire. Plusieurs vieillards & plusieurs malades que les maladies de la fin de l'été & de l'automne avoient rendu cachectiques, sont morts. Il y a eu quelques fiévres rouges. Mais en général il y a eu peu de malades, & il est mort peu de personnes.

RÉSUMÉ GÉNÉRAL.

Il eſt peu d'années dont l'hiſtoire phyſique offre plus d'événemens intéreſſans à conſidérer.

A ceux, que la nature des ſaiſons & leur retour ſucceſſif & périodique amenent chaque année, s'en ſont joint d'extraordinaires, dont le rapport à leur cauſe, facile à ſaiſir, eſt fait pour éclairer ſur l'influence de la conſtitution athmoſphérique, tant ſur les végétaux que ſur l'homme.

On y voit le caractere des ſaiſons altéré par des modifications qui ne leur ſont pas ordinaires, par des variations qui les dénaturent. Pour l'intelligence de ce que je me propoſe de dire de ces ſaiſons, je dois avertir que je leur donne à chacune trois mois entiers, & que pour l'hiver, je joins le mois de Décembre de l'année précédente, à ceux de Janvier & Février de cette année; de ſorte qu'il ne ſera fait mention qu'en 1783, de la conſtitution phyſique du mois de Décembre 1782.

L'hiver d'abord frais & humide, devient très-froid & très-ſec ſur la fin. L'air n'y a qu'une peſanteur & une élaſticité peu au deſſus de l'état moyen de ces qualités.

Le printemps très-frais dans ſon principe, tempéré dans ſon milieu, eſt froid ſur la fin; toujours humide; & même juſqu'à l'excès, l'air y a très-peu de peſanteur & d'élaſticité,

& eſt ſouvent violemment agité ; les vents de S & de l'O ſont les dominans.

L'été, chaud & ſec au commencement, très-chaud & un peu humide dans ſon milieu, eſt fort humide, plus froid que chaud ſur ſa fin, & ſa conſtitntion eſt altérée par de fréquentes alternatives de fraîcheur & de chaleur. La peſanteur & l'élaſticité de l'air éprouvent les mêmes variations, grandes les premier & ſecond mois, foibles dans le troiſiéme, & diminuant ou augmentant fréquemment d'intenſité. Les vents très-variables ſoufflant plus ſouvent du N que des autres points de l'horizon, ſont toujours vifs, ſouvent impétueux.

L'automne tempérée & humide dans ſou début, conſerve ſon humidité dans tout ſon cours ; mais fraîche dans ſon milieu, devient très-froide ſur la fin.

L'élaſticité & la peſanteur de l'air, au deſſus de l'état moyen dans les deux premiers tiers de la ſaiſon, paſſent d'un extrême à l'autre dans le dernier, & ſont en général fort foibles.

Les vents du S dominent dans les deux premiers mois, ceux du N dans le troiſiéme, & tous, le plus ſouvent, avec vivacité.

En réflêchiſſant aux différentes conſtitutions de ces ſaiſons, on voit pourquoi la végétation, d'abord accélérée, a été en général fort lente, & la maturité & les récoltes très-retardées.

On voit que les gelées tardives, le froid & l'extrême humidité du printemps, ſe ſont

opposés aux semailles de Mars, ont fait périr la plupart des fleurs des arbres à fruits précoces; que l'excessive humidité du mois d'Avril a empêché la fécondation de la plupart de celles qui avoient résisté aux froids, ou étoient écloses dans une température plus douce, & que la secheresse de Juin, en favorisant la floraison de la vigne & des noyers, la fécondation des raisins & des noix, a nuit à la germination des menues graines semées fort tard, à leur développement, à leur fécondation, & à l'accroissement des herbes des prairies, naturelles ou artificielles.

Que les mêmes causes & la chaleur excessive de Juillet ont contribué au peu d'abondance du bled.

Que la froideur & l'humidité du mois d'Août ont retardé la maturité des raisins; & que l'on doit celle qu'ils ont acquise, à la chaleur de la fin de Septembre. Mais que si la vendange a été lente à s'échauffer dans les cuves, il faut en accuser la froideur & l'humidité des premiers jours d'Octobre, époque de la cueillette des raisins.

Enfin, l'humidité de la fin d'Octobre, & celle de Novembre, ont favorisé la semaille & la germination des grains, & donnent lieu d'espérer pour l'année prochaine, d'abondantes récoltes en bleds.

On peut encore, en réflêchissant sur tous les événemens exposés dans cette histoire, se rendre raison de la cherté des vivres en l'année 1783, & même de celle du bois. L'humidité

d'une grande partie de l'année, a rendu la traite de celui-ci très-difficile, & la rareté des fourrages & des menus grains s'étant opposée à ce qu'on ait nourri beaucoup de chevaux & de bétail, les charrois & la viande ont dû nécessairement devenir très-chers.

Les histoires météorologiques considérées sous ce point de vue, ne paroîtront donc pas l'aliment d'une curiosité stérile : elles peuvent offrir une infinité de données importantes à la solution de différens problêmes physiques, économiques & politiques ; elles peuvent aider la prévoyance des administrateurs de la chose publique, étendre la sphere des connoissances du Physicien, & favoriser les spéculations des commerçans. Mais il est un autre avantage qu'elles peuvent procurer, qui augmente beaucoup l'intérêt qu'elles doivent inspirer, & qui m'a engagé, depuis vingt-un ans, à faire les observations météorologiques, c'est celui sous lequel ces histoires peuvent éclairer le Médecin sur le véritable caractere des maladies, les lui faire prévoir d'avance, & lui indiquer la méthode à suivre dans leur traitement.

La plupart des faits, que lui présente l'observation, ne font que le mettre dans le cas de reconnoître la justesse des assertions d'Hipocrate, & des Médecins qui, depuis lui & comme lui, se sont rendus attentifs à étudier la nature agissante. Mais l'ensemble, le rapprochement, la succession des faits, ouvrent encore un vaste champ à ses ré-

flexions. L'hiſtoire de cette année en fournit une preuve frappante.

Le nombre des maladies n'a peut-être jamais été auſſi conſidérable dans cette Ville, qu'il l'a été cette année, & celui des morts, ſans être monté auſſi haut que dans les années les plus funeſtes, a ſurpaſſé de beaucoup l'année moyenne.

Un relevé des regiſtres mortuaires comprenant quinze années, à commencer par 1763, & finiſſant en 1779, m'a donné pour nombre des morts, année commune, 695; celui de cette année étant de 846, a excédé le terme moyen de 151; mais il eſt moindre de 104 que le nombre des morts de 1779, qui a été de 950.

En revenant ſur l'hiſtoire noſo-météorologique de cette année funeſte, je vois qu'on ne peut pas en attribuer les événemens abſolument aux mêmes cauſes qui ont produit ceux de cette année.

Les ſaiſons y ont eu des conſtitutions athmoſphériques différentes, quoique ſe rapprochant en certains points, mais à d'autres dates: l'hiver a été plus froid, le printemps plus tempéré, l'été moins chaud & l'automne moins froide en 1779 qu'en cette année 1782; & en général l'air a été beaucoup plus ſec dans la premiere que dans la ſeconde.

La conſtitution maladive a été plus putride en 1782 qu'en 1779. L'eſpèce catarrale plus inflammatoire dans la ſeconde que dans la premiere; la fiévre tierce a également regné

dans ces deux années pendant une partie du printemps, pendant l'été & pendant l'automne; mais la putridité bilieuse, plus exaltée en 1782 qu'en 1779, les a rendues plus fâcheuses dans celle-là que dans celle-ci. S'il est mort en 1779 un très-grand nombre de personnes, si ce nombre a excédé de 245 celui de l'année moyenne, c'est que la variole y a regné dans les neuf premiers mois; tandis qu'on n'a point observé cette maladie en 1782 (1).

Les causes qui ont rendu les maladies si fréquentes en cette année-ci, sont l'humidité combinée avec des alternatives de froid & de chaleur très-fréquentes, la très-forte chaleur du mois de Juillet & d'une partie du mois d'Août, la prodigieuse rareté des fruits & la cherté des denrées. La réunion de ces causes a suffi pour altérer la masse humorale, en rendant la transpiration très-difficile, en s'op-

(1) Un parallele du nombre des personnes mortes à l'Hôpital dans ces deux années, donne bien de la solidité à cette conséquence. On ne reçoit point de variolés dans cet Hospice; & s'il s'y en trouve quelques-uns dont la maladie a été méconnue lors de leur entrée, ils sont en très-petit nombre. Ainsi, la variole n'a pu y augmenter sensiblement celui des morts : aussi leur nombre n'a excédé que de 16; celui des années communes n'a été que de 167 en 1779, tandis qu'en 1782 il a été de 301, excédant de 150 le nombre ordinaire; ce qui ne peut être attribué à d'autres causes qu'à celles qui ont rendu cette année-ci funeste.

posant à ce que des sucs végétaux fournissent un chyle capable d'empêcher le développement de l'âcre bilieux & putride, & de faciliter les secrétions.

Les miasmes putrides, élevés des marais situés à l'O dans le fossé de la Ville, & de l'étang des Chartreux, ont encore sensiblement influé sur la nature des maladies & sur le nombre des malades. J'en peux donner pour preuve, que le quartier qui en est le plus voisin, est celui où il y a eu le plus de malades: j'en ai compté, dans le même temps, jusqu'à quarante dans les environs de l'Abbaye de St. Benigne, au S & au SO. La Paroisse St. Philibert, dont le territoire occupe cette partie de la Ville, est celle où il est mort le plus de personnes. Le nombre des morts, année moyenne, est de 93; il a été cette année-ci de 156, & seroit beaucoup plus considérable, si une grande partie des malades, réduits par leur misere à recourir à l'Hôpital, ne s'y fussent pas fait conduire. On ne peut pas révoquer en doute l'influence de cette cause, quand on réfléchit à la nature des vapeurs qui s'élevent des endroits où des substances animales & végétales sont en putréfaction.

Une autre preuve de l'action des causes générales de la mortalité observée cette année, est que les maladies ont principalement regné dans le peuple des dernieres classes, & que la charité de MM. les Administrateurs de l'Hôpital les a engagés à doubler le nombre des lits de cette Maison; celui des malades

qui y font entrés, a été de 1017; & tandis qu'année commune, le nombre des morts n'y monte qu'à 151, il eft allé cette année à 301.

L'influence des caufes énoncées eft encore rendue bien fenfible par l'époque où les malades ont été les plus nombreux, & par celle où le nombre des morts a été le plus grand. La table ci-contre, en rapprochant les faits, mettra dans le cas de faifir le rapport des effets aux caufes; elle fervira auffi à préfenter un précis de tous les tableaux précédens.

La plus grande élévation du mercure dans le barometre, pendant toute l'année, a été

de	27 p.	11 l.	
La moindre	26	4	9.
Le balancement de . . .	1	6	3.

Mais il faut obferver que ces degrés d'élévations & de defcentes font très-extraordinaires, que le mercure s'éleve très-rarement à 27 p. 10 l. & qu'il defcend très-rarement au deffous de 26 p. 8 l.; enfin, que le balancement le plus grand eft, année commune, de 1 p. 2 l.

La plus grande élévation du mercure dans le thermometre pendant le cours de l'année,

a été de	+ 23	9.
La moindre de	-9	6.
La différence	33	3.
Latitude de dilatation, . . .	+ 14	3.

Les vents du S & de l'O ont été les dominans pendant la plus grande partie de l'année; ceux du N n'ont pris le dessus que sur la fin de l'hiver & de l'automne.

Je vais terminer l'histoire physique de 1782, par le relevé des registres baptistaires, & j'en ferai de même un article de celle des années suivantes ; la publication successive de ces relevés pourra servir à éclairer sur la population de notre Patrie, & déterminer à rechercher les moyens de l'accroître.

Le résultat de ce travail, pour cette année, n'est pas satisfaisant. Le nombre des naissances est inférieure à celui des années communes, il l'est encore à celui des morts; & la cause n'en est pas facile à appercevoir.

L'année commune des naissances, prise sur le relevé de dix années, en commençant par 1770, est de 744 ; elle excéde de 55 celle des morts dans le même espace de temps.

Le nombre des naissances n'a été en 1782 que de 686, & conséquemment inférieur de 58 à celui de l'année commune des naissances, & de 160 à celui de l'année commune des morts.

Une autre remarque intéressante à faire, est qu'en cette année il est né proportionnellement plus de mâles que de femelles; le nombre de celles-ci est, année commune, à celui des mâles comme 12 : 13 : il a été cette année un peu moins que 9 : 13. Il est né 390 mâles, & seulement 296 femelles.

FIN.

s	Nombre des morts.
	68
	79
	58
	63
	45
	49
	60
nt	89
.	111
7.	104
	65
	55
	846

PRIVILÉGE DU ROI.

LOUIS, PAR LA GRACE DE DIEU, ROI DE FRANCE ET DE NAVARRE : A nos amés & féaux Conseillers les Gens tenant nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conseil, Prévôt de Paris, Baillis, Sénéchaux, leurs Lieutenans civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Nos bien amés les Membres de l'Académie Royale des Sciences & Arts de Dijon, nous ont fait exposer qu'ils auroient besoin de nos Lettres de privilége pour l'impression des Ouvrages concernant la partie des Sciences & Arts. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter les Exposans, & les engager à continuer leurs recherches, nous leur avons permis & permettons, par ces présentes, de faire imprimer, par tel Imprimeur qu'ils voudront choisir, toutes les recherches & observations sur la partie des Sciences & Arts émanés de lad. Académie, après avoir fait examiner lesdits Ouvrages, & jugé qu'ils sont dignes de l'impression, en tels volumes, forme, marge, caracteres, conjointement ou séparément, & autant de fois que bon leur semblera, & de les faire vendre & débiter par-tout notre Royaume, pendant le temps de vingt années consécutives, à compter du jour de la date des présentes; sans toutefois qu'à l'occasion des Ouvrages ci-dessus spécifiés, il en puisse être imprimé d'autres, qui ne soient pas de ladite Académie. Faisons défenses à toutes personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance, comme aussi à tous Libraires, Imprimeurs, d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre & débiter lesdits Ouvrages en tout ou en partie, & d'en faire aucune traduction ou extrait, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit desd. Exposans, ou de ceux qui auront droit d'eux, à peine de confiscation desdits exemplaires contrefaits, de 6000 liv. d'amende qui ne pourra être modérée pour la pre-

miere fois; de pareille amende & de déchéance d'état en cas de récidive contre chacun des contrevenans, & de tous dépens, dommages & intérêts, conformément à l'Arrêt du Conseil du 30 Août 1777, concernant les contrefaçons : à la charge que ces présentes seront enrégistrées tout au long sur le registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans les trois mois de la date d'icelles; que l'impression desd. Ouvrages sera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beaux caracteres, conformément aux Réglemens de la Librairie; qu'avant de les exposer en vente, les manuscrits ou imprimés qui auront servi de copie à l'impression desdits Ouvrages, seront remis ès mains de notre très-cher & féal Chevalier, Garde des Sceaux de France, le sieur HUE DE MIROMENIL, Commandeur de nos Ordres; qu'il en sera ensuite remis deux exemplaires dans notre bibliothéque publique, un dans celle de notre château du Louvre, un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier, Chancelier de France, le sieur de Maupeou, & un dans celle dudit sieur HUE DE MIROMENIL; le tout à peine de nullité des présentes, du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir lesd. Exposans & leurs ayants cause pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des présentes, qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin desdits Ouvrages, soit tenue pour duement signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conseillers-Secretaires, foi soit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire, pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, charte normande, & Lettres à ce contraires : CAR tel est notre plaisir. DONNÉ à Paris le douziéme jour de Février, l'an de grace 1783, & de notre regne le neuviéme.

Par le Roi en son Conseil. *Signé*, LEBEGUE.

TABLE

DES Matieres contenues dans les deux Sémestres de 1782.

L'étoile placée avant les chiffres indique les pages du second Sémestre.

A.

R

B.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

V.

FIN.

ERRATA.

Pag. 76, lign. 22, après le mot méridien, au lieu du point, ne mettez qu'une virgule.

Pag. 177, lign. 30, peser, *lisez*, porter.

